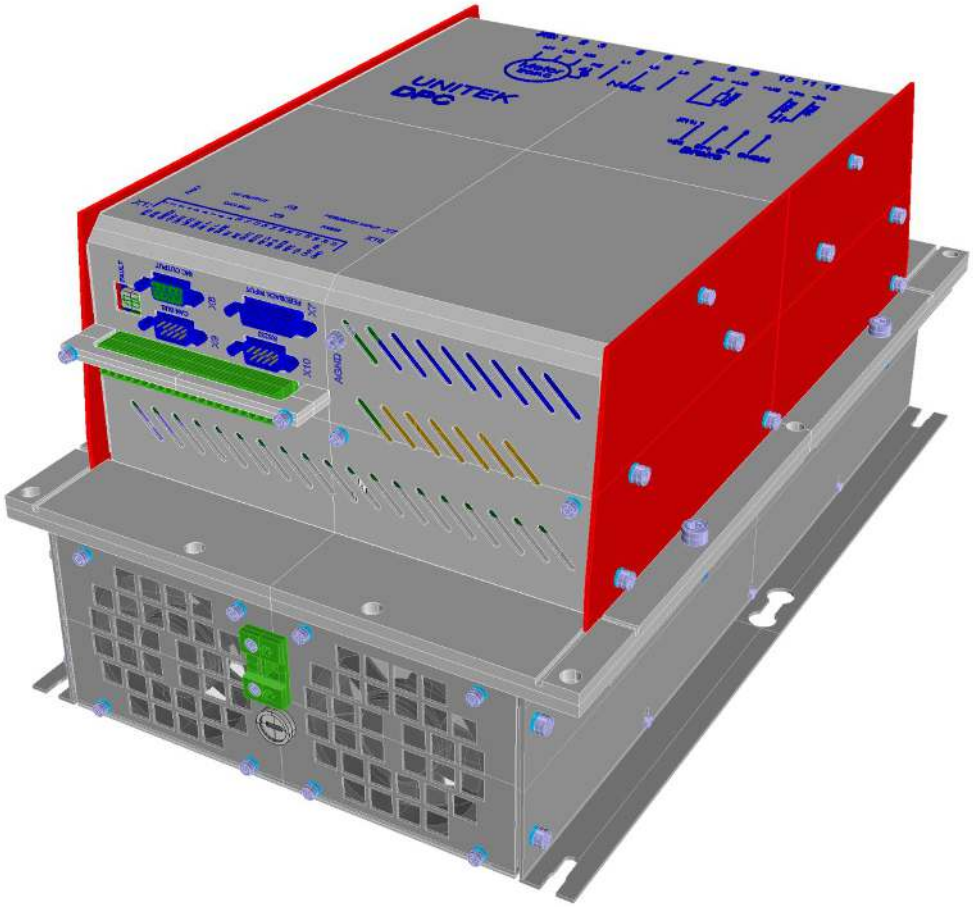
M A N U A L

Digitaler Drehstrom Servoverstärker
DPC-4xx – AC

für EC-Servomotoren
für AC-Asynchronmotoren



UNITEK
Industrie Elektronik
G m b H

Hans-Paul-Kaysser-Straße 1
71397 Leutenbach-Nellmersbach

Tel.: 07195 / 92 83 - 0
contact@unitek.eu
www.unitek.eu

Ausgabe / Version

2021 / V1

Inhaltsverzeichnis

1 Basis- Informationen 3
1.1 Historie 3
1.2 Weitere Produkte von UNITEK 3
1.3 Projektierungsanleitung (MANUAL) 3
1.4 Gültigkeit 4
1.5 Verwendete Bezeichnungen und Symbole 4
1.6 Lieferumfang 4
1.7 Allgemeine Produktinformationen 5
1.8 Anwendung/Einsatz/Aufbau/Eigenschaft 6
1.9 Sicherheitsvorschriften 8
1.10 Inbetriebnahme 10
1.11 Details der Sicherheitshinweise 11
1.12 Bestimmungsgemäße Verwendung 12
1.13 Vorschriften und Richtlinien 13
1.14 Risiken 14
1.15 Technische Daten 15
2 Mechanische Installation 19
2.1 Wichtige Hinweise 19
2.2 Geräte-Version / Maßbilder 20
2.3 Zubehör Maßbilder 31
3 Elektrische Installation 33
3.1 Wichtige Hinweise 33
3.2 Blockschaltbild 34
3.3 Anschlussübersicht 36
3.4 Steckerübersicht 37
3.5 EMV 38
3.6 Potentialtrennung 39
3.7 Netzanschluss 40
3.8 Hilfsspannungsanschluss 43
3.9 Bremse 43
3.10 Motor Leistungsanschluss 44
3.11 Ballastschaltung / Batterieanschluss 45
3.12 Ballast – Berechnung 46
4 Steueranschlüsse 47
4.1 Digitale Eingänge 47

4.2 Sicherheits-Eingang RFE (Drehfeld – Freigabe) 48
4.3 Digitale Steuersignale (0pen-Emitter) 49
4.4 Serielle Schnittstelle RS 232 52
4.5 CAN-BUS 53
4.6 Resolveranschluss 54
4.7 Encoder TTL Anschluss 56
4.8 SIN COS 1Vss Anschluss 57
4.9 Rotorlagegeber Anschluss mit bl-Tacho 58
4.10 X8 TTL-Encoder Ausgang oder Eingang (2) 59
4.11 X8 als TTL Encoder Ausgang 60
4.12 Leuchtanzeigen-Status 61
4.13 Leuchtanzeigen Fehler 62
4.14 Leuchtanzeigen Warnungen 63
4.15 Messwerte 64
4.16 Endstufen-Temperatur 65
5 Gewährleistung 66

1 Basis- Informationen

1.1 Historie

Version	Änderung	Datum
07/2017 – V01	Kapitel 5.5 / CAN-BUS	25.07.2017
2021 – V1	Layout angepasst, Komplettüberarbeitung, Grafiken	29.04.2021

1.2 Weitere Produkte von UNITEK

Digitale Servoverstärker für kleinere Leistungen	>>>	UNITEK	DS205, DS403
Analoge Drehstrom-Servo-Verstärker TVD3, TVD6, AS	>>>	UNITEK	Serie
Analoge DC-Servo-Verstärker TV3, TV6, TVQ6	>>>	UNITEK	Serie
Thyristor-Stromrichter 1Q, 4Q, Servo	>>>	UNITEK	Serie Classic 200W bis 800kW
DC und AC Servo-Verstärker für Batteriebetrieb A2, A3, D3			Serie BAMO
Analog und Digital			Serie BAMOBIL Serie BAMOCAR

1.3 Projektierungsanleitung (MANUAL)

1.	MANUAL	DPC 4xx-AC	Hardware
2.	MANUAL	NDrive2	Software

Zur Projektierung, Installation und Inbetriebnahme alle 2 MANUALs benutzen!

Online unter Download: www.unitek.eu

Das Hardware-MANUAL enthält Warn- und Sicherheitshinweise, Erklärungen zu Normen, mechanische und elektrische Installationshinweise.

Das MANUAL muss für alle mit dem Gerät beschäftigten Personen zugänglich gemacht werden.

1.4 Gültigkeit

Hardwarestand:	
Firmwarestand:	

1.5 Verwendete Bezeichnungen und Symbole

Gerät	DPC 440-x, DPC460-x
Anwender:	Maschine- oder Anlagen-Hersteller oder Betreiber im industriellen Bereich (B2B, zweite Umgebung)
Hersteller:	UNITEK Industrie Elektronik GmbH
Händler:	
	Achtung Lebensgefahr! Hochspannung!
	Warnung! Wichtig!
	Gefährliche elektrische Felder

1.6 Lieferumfang

Gerät DPC 4xx
Stecker Phönix 10pol, Stecker Phönix 11pol
Stecker-Phönix 4pol, D-Stecker 9pol, D-Stecker 15pol
(bei Lüfterkasten Stecker Phönix 2pol)

Nicht im Lieferumfang:
Programmierkabel.

1.7 Allgemeine Produktinformationen

Der Digitale-Drehstrom-Servoverstärker DS/DPC xxx bildet zusammen mit dem Synchro-Servomotor (EC-Motor) oder dem Asynchron-Servomotor (AC-Motor) eine Antriebseinheit, die sich durch Wartungsfreiheit und hohe Regeldynamik auszeichnet.

Der Antrieb hat die bekannt guten Regeleigenschaften der Gleichstromantriebe ohne die Nachteile der Kohlebürstenstandzeiten und der Kommutierungsgrenze.

Beim Synchron-Motor tritt die Motorerwärmung nur im Stator auf, der Rotor bleibt kalt. Die Motoren können leicht über die Oberfläche gekühlt werden (Wirkungsgrad bis zu 96 %).

Die physikalischen Eigenschaften entsprechen denen des Gleichstrommotors, d.h. der Strom ist proportional zum Drehmoment und die Spannung ist proportional zur Drehzahl. Die Drehzahl wird bis zur Stromgrenze (max. Drehmoment) stabil geregelt. Bei Überlastung sinkt die Drehzahl bei konstantem Strom.
Rechteckige Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie.
Strom, Drehzahl und Position (Lage) werden exakt gemessen. Die Drehfeldfrequenz ist keine Regelgröße, sie stellt sich selbsttätig ein.
Das Rotor-Trägheitsmoment ist wesentlich kleiner und die Grenzleistung ist höher, hieraus ergeben sich bis zum Faktor 5 höhere Beschleunigungswerte.

Der Asynchron-Servomotor ist preisgünstiger und benötigt keine Magnete im Rotor.
Die Regeleigenschaften sind durch Space-Vector-Regelung sehr gut, die Bauleistung und der Wirkungsgrad geringer. Durch die Rotorerwärmung ist bei großem Regelbereich ein Motor-Lüfter notwendig.

Die EC- und AC-Motoren sind in Schutzart IP65 ausgeführt.

Die Motorspannungen und Motorströme sind sinusförmig. Maximaler Motorwirkungsgrad durch kompensierende Stromregelung.

DPC 4xx kann als Drehmoment-, Drehzahl-Verstärker oder Einachs-Position-Verstärker eingesetzt werden.

Der Positions- und Drehzahlistwert wird aus der Gebereinheit (Resolver, Inkrementalgeber oder SIN/COS-Geber) generiert. Die Encoder-Impulse werden für eine übergeordnete SPS/CNC-Steuerung vom Verstärker ausgegeben.

Strom-, Drehzahl-, und Positionsregelkreis sind einfach zu programmierende digitale P-I-D Regler.
Programmierung mittels PC Software NDrive.
Kommunikation mit übergeordneten Steuerungen über BUS-Systeme (Standard CAN-BUS, RS232) oder über analoge Schnittstelle.

Achtung:

Bei zwischenkreisgespeisten DC-, AC- oder EC-Servo-Verstärkern muss die Energierückspeisung in den Zwischenkreis beim Bremsbetrieb beachtet werden (Hubantrieben, Abwickler, große Schwungmassen). Externer Ballastwiderstand.

1.8 Anwendung/Einsatz/Aufbau/Eigenschaft

Maschinen und Anlagen aller Art bis zu einer Antriebsleistung von 35 KW
im rauen Einsatz besonders als 4Q-Servoantriebe
- bei hochdynamischen Beschleunigungs- und Bremsvorgängen
- bei großen Regelbereichen
- bei hohem Wirkungsgrad
- bei kleinen Motorabmessungen
- bei gleichmäßigem, ruhigem Lauf

für Drehzahlregelung, Drehmomentregelung oder
kombinierte Drehzahl-Drehmomentregelung mit oder ohne überlagerter Lageregelung.

Einsatz in:
Pitch und Azimut -Antriebe

sowie auch in Bestückungsmaschinen, Prüfmaschinen, Blechbearbeitungsmaschinen, Werkzeugmaschinen, Kunststoffmaschinen, Montageautomaten, Strick- und Nähmaschinen, Textilmaschinen, Schleifmaschinen, Holz- und Steinbearbeitungsmaschinen, Metallbearbeitungsmaschinen, X-Y Tische, Lebensmittelmaschinen, Roboter und Handlingsysteme, Regalförderzeuge, Extruder, Kalander, und in vielen anderen Maschinen und Anlagen

Aufbau:
Robustes Schaltschrankeinbaugerät im Ganzstahlgehäuse
nach den VDE- DIN- und EG- Richtlinien (IP20, VGB4).
Kühlkörper für Durchsteckeinbau oder Schaltschrankmontage
Einheitliche volldigitale Regelelektronik.
Leistungselektronik von 40 und 60 A (S1-Betrieb)
Leistungs-Eingangs-Spannung 230 V~ bis 480 V~.
Dioden entkoppelter Notstrom-Batterie-Eingang.
Unabhängiges 24 V-Choppernetzteil für die Hilfsspannungen.

Galvanische Trennung zwischen
Gehäuse zu allen elektrischen Teilen
Hilfsspannungsanschluss zu Leistungsteil und Steuerelektronik
Leistungsteil und Steuerelektronik
Steuerelektronik und Logikeingänge
Bremse-Ausgang
Die Luft- und Kriechstrecken entsprechen den EU-Normen.

Verwendet werden:
Vollisolierte IGBT-Leistungshalbleiter, großzügig dimensioniert.
Nur handelsübliche Bauteile im Industrie-Standard
SMD-Bestückung
Leuchtdiodenanzeige, 7 Segmentanzeige

Eigenschaften:

- ✓ EMV-sicheres Ganzstahl-Gehäuse
- ✓ Stoß und rüttelfester Aufbau
- ✓ Kühlkörper für Durchsteckmontage oder Schaltschrankmontage
- ✓ Direkter Netzanschluss 230 V~ bis 480 V~
- ✓ Ladestrombegrenzung
- ✓ Phasenüberwachung
- ✓ Notlauf-Batterie Anschluss bis 400 V=
- ✓ Unabhängiger Hilfsspannungsanschluss 24 V=
- ✓ Digitale Schnittstellen RS232, CAN-BUS (weitere Option)
- ✓ Analoge Eingänge, programmierbare Differenzeingänge
- ✓ Digitale Ein-Ausgänge, programmierbar, Optoentkoppelt
- ✓ Ausgang für Bremse 24 V/3 A mit Lastüberwachung
- ✓ Freigabe- und Endschalterlogik, Notstopfunktion, Sicherheit
- ✓ BTB-Betriebsbereit, Solid State Relais
- ✓ Lage, Drehzahl- und Drehmomentregelung
- ✓ Gebersysteme: Resolver, TTL- Inkrementalgeber, SINCOS 1Vss, Rotorlage
- ✓ Encoderausgang
- ✓ Statische und dynamische Stromgrenze
- ✓ Einheitliche volldigitale Regeleinheit
- ✓ Eigensicheres kurzschlusssicheres Leistungsteil (EN50178)
- ✓ Zwischenkreis-Drossel (EMV-Entstörung)
- ✓ Integrierte Ballastschaltung
- ✓ DC-Leistungsbus
- ✓ Prozessorunabhängige Schutzabschaltung bei Überspannung, Unterspannung
- ✓ Kurzschluss, Erdschluss und Übertemperatur von Verstärker oder Motor

- ✓ **Option**: Zwischenkreis-Netzteil für potentialfreie interne 24 V Hilfsspannung

1.9 Sicherheitsvorschriften

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher!

Achtung Hochspannung
> 900V AC/DC ~/=
Schockgefahr! / Lebensgefahr!
Zwischenkreis-Entladezeit >4 min.

Dieses MANUAL muss vor der Installation oder Inbetriebnahme sorgfältig durch qualifiziertes Fachpersonal gelesen und verstanden werden. Das Wissen und die Kenntnis über das Gerät und im Besonderen über die Sicherheitshinweise müssen allen mit der Anwendung beschäftigten Personen zugänglich sein.
Bei Unklarheiten, sowie bei weiteren in der Dokumentation nicht oder nicht ausführlich genug beschriebenen Funktionen, ist der Hersteller oder Händler zu kontaktieren.
Falsche Installation kann zur Zerstörung der Geräte führen!
Falsche Programmierung kann gefährliche Bewegungen auslösen!

Bestimmungsgemäße Anwendung:

Die Geräte der Serie DPC-4xx-AC sind elektrische Betriebsmittel (EB) der Leistungselektronik für die Regelung des Energieflusses.
Sie sind zur Regelung von EC-Synchron-Motoren und AC-Asynchron-Motoren in ortsfesten Maschinen oder Anlagen, im industriellen Einsatz, bestimmt.
Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.
Abweichende Anwendungen bedürfen der Freigabe durch den Hersteller.
Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse seines Endproduktes erstellen

Schutzart IP20 für ortsfesten Schaltschrankeinbau.

Netzanschluss nur am geerdeten Drehstromnetz!
Schutzleiter PE fest angeschlossen!
Signal-GND (AGND) mit PE verbinden!
Bei isoliertem Signal-GND (AGND) externen Isolationswächter einsetzen!

Betrieb nur bei geschlossenem oder gesichertem Schaltschrank erlaubt!
Steuer- und Leistungsanschlüsse können zu Spannungen führen, ohne dass der Antrieb arbeitet!
Zwischenkreis-Entladezeit ist größer als 4 Minuten!
Vor Demontage Spannung messen!

Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse für seine Maschine, sein Fahrzeug oder seine Anlage erstellen.

<u>Der Anwender muss sicherstellen:</u>

- das nach einem Ausfall des Gerätes
- bei Fehlbedienung,
- bei Ausfall der Regel- und Steuereinheit usw.

der Antrieb in einen sicheren Betriebszustand geführt wird.

Maschinen und Anlagen sind außerdem mit geräteunabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu versehen. Es muss geeignete Maßnahmen treffen damit durch unzulässigeBewegungen keine Gefahr für Menschen und Sachen entstehen!

Im Betrieb muss der Schaltschrank geschlossen und die Schutzsysteme müssen aktiv sein.
Bei geöffnetem Schaltschrank und/oder deaktivierten Schutzsystemen muss der Anwender sicherstellen, dass nur qualifiziertes Fachpersonal Zugang zu den Geräten hat.

Montagearbeiten
- nur im gesicherten spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Fachpersonal

Installationsarbeiten
- nur im gesicherten spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal
- Sicherheitsvorschriften beachten

Einstell- und Programmierarbeiten
- nur von qualifiziertem Fachpersonal mit Kenntnissen in
- elektronischen Antrieben und
- Software
- Programmierhinweise beachten
- Sicherheitsvorschriften beachten

1.10 Inbetriebnahme

Bei Einbau in Maschinen und Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, die Anlage oder das Fahrzeug den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entspricht.

Die EG-Richtlinie 2004/108/EG mit den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 wird unter den im Kapitel EMV-Hinweise vorgegebenen Installations- und Prüfbedingungen eingehalten.

Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

1.11 Details der Sicherheitshinweise

Maschinenrichtlinie

Der Maschinen oder Anlagenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für sein Produkt erstellen. Er muss sicherstellen dass keine unvorhersehbaren Bewegungen zu Personen oder Sachschäden führen können.

Qualifiziertes Personal

Hardware

Qualifiziertes Fachpersonal zeichnet sich durch eine Ausbildung und Schulung für den Einsatz elektronischer Antriebstechnik aus. Es kennt die Normen und Unfallverhütungsvorschriften der Antriebstechnik und kann den Einsatz beurteilen. Mögliche Gefahren werden erkannt.
Die örtlichen Vorschriften (IEC, VDE, VGB) sind dem Fachpersonal bekannt und werden bei den Arbeiten berücksichtigt.

Software

Qualifiziertes Fachpersonal für die Software muss geschult sein für die sichere Programmierung der Geräte in den Maschinen und Anlagen. Falsch Parametrierung kann zu unerlaubten Bewegungen führen. Die Parametereinstellungen sind gegen Fehlbedienung zu prüfen. Sorgfältige Abnahmetests sind, mit einem 4 Augenprinzip, durchzuführen

Arbeitsumgebung

Falsche Handhabung der Geräte kann zu Sach- oder Personenschäden führen.
Betrieb der Geräte nur bei geschlossenem oder gesichertem Schaltschrank!
Ausnahmen sind nur bei der ersten Inbetriebnahme oder bei Schaltschrankreparaturen durch Qualifiziertes Fachpersonal erlaubt.
Geräteabdeckungen dürfen nicht entfernt werden.
Arbeiten an elektrischen Anschlüssen nur im spannungsfreien und gegen Einschalten gesicherten Schaltschrank.
Die Spannungen und Restspannungen (Zwischenkreis) müssen vor den Arbeiten am Gerät gemessen werden. Maximal zulässige Spannung < 42 V.
Es können hohe Temperaturen > 70 °C auftreten.
Die Arbeitsumgebungen können für Träger von elektronischen medizinischen Hilfsmitteln (z.B. Herzschrittmacher) gefährlich sein. Ein genügender Abstand zu diesen elektrischen Teilen ist einzuhalten.

Beanspruchung

Beim Transport und Lagerung sind die vorgeschriebenen klimatischen Bedingungen einzuhalten.
Die Geräte dürfen keine mechanischen Beschädigungen aufweisen. Verbogene Gehäuseteile können die Isolierstrecken beschädigen. Beschädigte Geräte niemals einbauen!
Die Geräte enthalten Bauelementen welche durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden können. Die allgemeinen Empfehlungen für den Umgang mit ESDS-Bauteilen müssen beachtet werden. Besonders zu beachten sind hochisolierende Kunststofffolien und Kunstfasern.
Für den Betrieb ist sicherzustellen dass die Umweltbedingungen im Schaltschrank eingehalten werden. Dies gilt besonders für die nicht zugelassene Betauung der Geräte.

1.12 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind zur Regelung von EC-Synchron-Motoren und AC-Asynchron-Motoren in ortsfesten Maschinen oder Anlagen bestimmt.
Abweichende Anwendungen bedürfen der Freigabe durch den Hersteller.
Die Geräteschutzart ist IP20.
Der Einbau ist nur in ortsfeste Schaltschränke oder schaltschrankähnliche Maschinenrahmen zugelassen.
Der Einsatzort ist die Industrieumgebung.
Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.
Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse seines Endproduktes erstellen

Netzanschluss nur am geerdeten TN-Drehstromnetz mit einer maximalen Drehspannung von 480 V~ (max. 280 V~, Phase - N (PE)). Für andere Netzformen (IT, TT-Netz) sind Anpasstransformatoren einzusetzen.
Spannungsspitzen zwischen den Außenleitern dürfen 1000 V, zwischen Außenleitern und Gehäuse 2000 V nicht überschreiten.

Die Kapazitäten zwischen getakteten Leistungsbaugruppen (Umrichter, Motor, Filter)
haben hohe Ableitströme zur Folge. Eine sichere verschraubte Erdung am Schaltschrank und Motor ist notwendig. Schutzleiter entsprechend EN 50178 und IEC 364 ausführen.
Bei schlechten Schutzleitern entsteht ein hohes Gefährdungspotential für Gesundheit und Leben.
Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schalter) müssen allstromsensitiv nach EN 50178 ausgeführt sein.

Bei Notlauf-Batterie Anschluss ist zu beachten, dass die Batteriespannungen auf Netzpotential liegen. Es sind alle Sicherheitsvorschriften vom direkten Netzanschluss zu beachten. (Berührungsschutz, Kurzschlussschutz usw.)

Die Steueranschlüsse (Klemmen X1, Stecker X7, X8, X9, X10) des Geräts entsprechen der "sicheren elektrischen Trennung " nach EN 61800-5-1. Der Anwender muss sicherstellen, dass in der gesamten Steuerverdrahtung die Normen eingehalten werden.
Bei am Gerät angeschlossenen Komponenten ohne potentialgetrennte Ein-Ausgänge muss auf den Potentialausgleich geachtet werden. (Ausgleichsanschluss GND). Die Ausgleichsströme können Bauteile zerstören.

Bei Isolationsmessungen müssen die Geräte abgeklemmt oder die Leistungsanschlüsse untereinander und die Steuerungsanschlüsse untereinander gebrückt werden. Bei Nichtbeachtung können im Gerät Halbleiter zerstört werden.

Repetierende Erd- und Kurzschlüsse unterhalb der Kurzschluss- Ansprechschwelle können zur Beschädigung der Endstufen führen. (Bedingt Kurzschlussfest nach EN 50178)

<u>Unzulässige Anwendungen</u>
- in lebenserhaltenden medizinischen Geräten oder Maschinen
- an ungeerdeten oder unsymetrischen Netzen
- auf Schiffen
- in explosionsgefährdeten Umgebungen
- in Umgebungen mit ätzenden Dämpfen

1.13 Vorschriften und Richtlinien

Die Geräte und die dazugehörenden Komponenten sind nach den örtlichen gesetzlichen und technischen Vorschriften zu montieren und anzuschließen:

EG-Richtlinie	2004/108/EG, 2006/95/EG, 2006/42/EG, 2002/96/EG
EG-Normen	EN60204-1, EN292, EN 50178, EN60439-1, EN61800-3, ECE-R100
Intern. Normen	ISO 6469, ISO 26262, ISO 16750, ISO 20653, ISO 12100
IEC/UL	IEC 61508, IEC364, IEC 664, UL508C, UL840
VDE-Vorschriften und TÜV-Vorschriften	VDE 100, VDE 110, VDE 160
Vorschriften der Berufsgenossenschaft	VGB4

Im Gerät berücksichtigte EU-Normen und Vorschriften

Norm	Erklärung	Ausgabe
EN 60146-1,-2	Halbleiter-Stromrichter	2010
EN 61800-1,-2,-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe	2010
EN 60664-1	Isolationskoordinaten Niederspannung	2012
EN 61010	Sicherheitsbestimmungen Regelgeräte	2011
EN 61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme	2010
EN 61508-5	Funktionale Sicherheit elektrischer, elektronischer Systeme	2011
EN 60068-1,-2	Umgebungseinflüsse	2011
ISO 20653	Schutzart elektrische Ausrüstung von Fahrzeugen	
ECE-R100	Bedingungen batteriebetriebene Elektrofahrzeuge	
UL 508 C	UL-Vorschrift Stromrichter	2002
UL 840	UL-Vorschrift Luft und Kriechstrecken	2005

Vom Anwender zu beachtende EU-Normen und Vorschriften

Norm	Erklärung	Ausgabe
EN 60204	Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen	2011
EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen	1998
EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe -EMV	2010
EN 60439	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen	2011
EN 1175-1	Sicherheit von elektrischen Flurförderzeugen	2011
ISO 6469	Elektrische Straßenfahrzeuge	2009
ISO 26262	Funktionale Sicherheit elektrischer Straßenfahrzeuge	2011
ISO 16750	Elektrische Komponenten Fahrzeuge	2010
ISO 12100	Sicherheit von Maschinen	2011
ISO 13849	Sicherheit von Maschinen und Steuerungen	2011
IEC 364	Schutz gegen elektrischen Schlag	2010
IEC 664	Isolationskoordinaten Niederspannung	2011

1.14 Risiken

Der Hersteller ist bestrebt durch konstruktive, elektrische- und softwareseitige Maßnahmen die vom Gerät ausgehenden Restrisiken soweit als möglich zu verringern.

Aus der Antriebstechnik sind folgende bekannte Restrisiken bei der Risikobetrachtung von Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen zu berücksichtigen.

Unzulässige Bewegungen
verursacht durch:

- den Ausfall von Sicherheitsüberwachungen oder abgeschaltete Sicherheitsüberwachungen bei Inbetriebnahme oder Reparatur
- Softwarefehler in vorgelagerten Steuerungen, Fehler in Bussystemen
- Nicht überwachte Hardware und Softwarefehler in der Aktorik und den Verbindungskabel
- Vertauschter Regelsinn
- Fehler bei Parametrierung und Verdrahtung
- Begrenzte Reaktionszeit der Regeleigenschaften. Rampen, Grenzen
- Betrieb außerhalb der Spezifikationen
- Elektromagnetische Störungen
- Elektrostatische Störungen, Blitzeinschlag
- Bauelementeausfall
- Fehler in den Bremsen

Gefährliche Temperaturen
verursacht durch:

- Fehler bei der Installation
- Fehler an Anschlüssen, schlechte Kontakte, Alterung
- Fehler bei der elektrischen Absicherung, falsche Sicherungstypen
- Betrieb außerhalb der Spezifikationen
- Witterungseinflüsse, Blitzeinschlag
- Bauelementeausfall

Gefährliche Spannungen
verursacht durch:

- Fehlerhafte Erdung von Gerät oder Motor
- Fehler an Anschlüssen, schlechte Kontakte, Alterung
- Fehler in der Potentialtrennung, Bauelementeausfall
- Leitende Verschmutzung, Betauung

Gefährliche Felder
Die Geräte, das induktive und kapazitive Zubehör, sowie die Leistungsverkabelung können starke elektrische und elektromagnetische Felder erzeugen. Diese können für Träger von elektronischen medizinischen Hilfsmitteln (z.B. Herzschrittmacher) gefährlich sein. Ein genügender Abstand zu diesen elektrischen Teilen ist einzuhalten.

1.15 Technische Daten

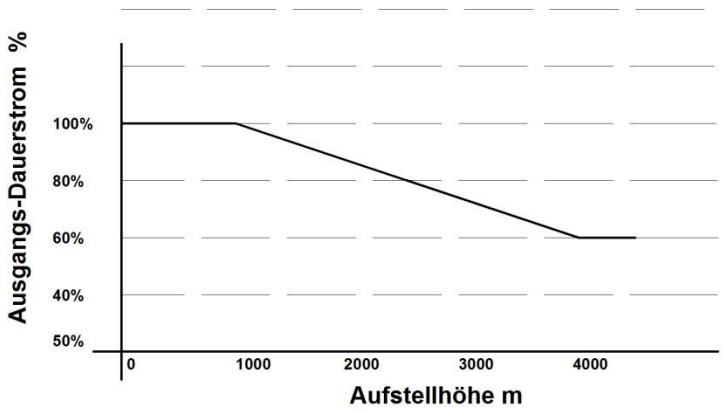
Leistungsspannungs-Anschluss	3x 230 V~ bis 480 V~ +10% 50/60 Hz
Hilfsspannungs-Anschluss	24 V= ±10 % / 2 A Restwelligkeit <10 % selbstheilende Sicherung

Daten	Dim.	DPC-440	DPC-460	
Anschlussspannung Nennwert	V~	3x400 (480)		
Ausgangsspannung max. Nennwert	V~eff	3x390((470)		
Zwischenkreisspannung	V=	560 (675)		
Batteriespannung	V=	max. 400		
Anschlussleistung S1 max.	kVA	28	40	
Ausgangsleistung S1 max.	kW	25	35	
Dauerstrom	Aeff	40	60	
Spitzenstrom max.	Alo	80	120	
Verlustleistung max.	W	80	150	
Taktfrequenz	kHz	8		
Ballast-Einschaltspannung	V=	790 ± 10		
Überspannung-Schaltschwelle	V=	860 ± 10		
Ballastwiderstand extern minimal	Ω	8	8	
Eingangssicherung Abschaltintegral	A A^2s	10 150	20 200	
Gewicht	kg	12		
Abmessungen HxBxT	mm	320 x 85 x1 90		

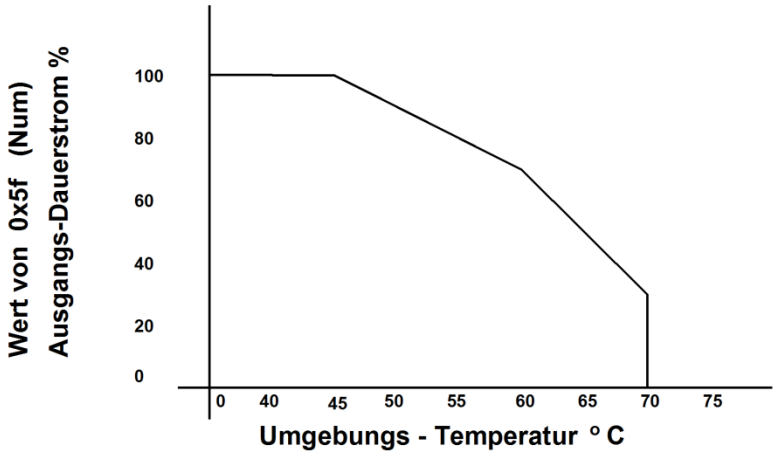
Steuersignale		V	A	Funktion	Anschluss
Analoge Eingänge		± 10	0.005	Differenzeingang	X1
Digitale Eingänge	EIN AUS	10-30 < 6	0.010 ---	Optoentkoppelt	X1
Digitale Ausgänge		+24	0.03	Optoentkoppelt	X1
Resolver				Differenzeingang	X7
Encoder Eingang		> 3.6		Optoentkoppelt	X7
Encoder Ausgang		> 4.7		Optoentkoppelt	X8
CAN-Schnittstelle				Optoentkoppelt	X9
RS232-Schnittstelle				9600 Baud	X10

Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP20, VGB4
Normen	EN60204, EN61800-2
Betriebs-Temperaturbereich	0 bis +45 °C
Erweiterter Betriebs-Temp.-Bereich	+45 °C bis +60 °C Leistungsreduzierung 2 %/°C
Lagertemperatur	-30 °C bis +80 °C
Feuchte	Klasse F Luftfeuchtigkeit <85% **keine Betauung!** **Option Feuchtesensor**
Aufstellhöhe	≤ 1000 m ü.NN 100 %, >1000 m Leistungsreduzierung 1.4 %/100 m
Belüftung	Durchsteck-Kühler Bei S1-Betrieb oder effektivem Strom, > 35 A Gebläselüfter
Einbaulage	Kühler vertikal, horizontal = Leistungsreduzierung 20 %

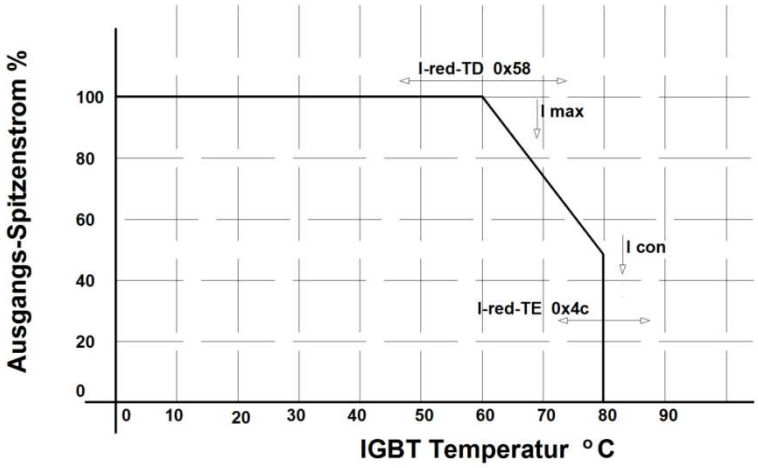
Motorstrom- Reduzierung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe



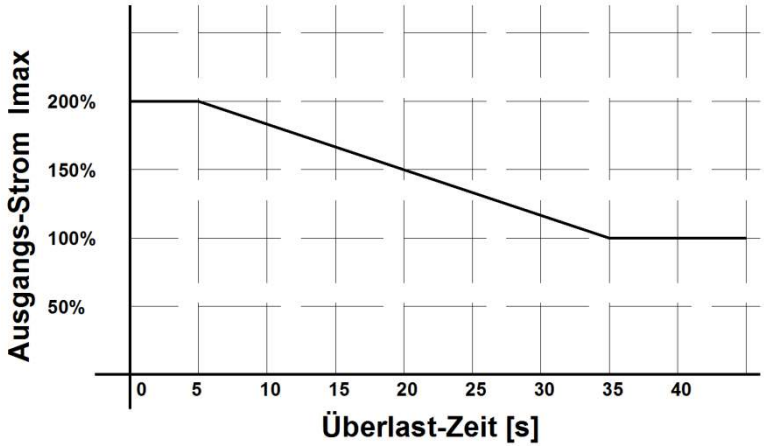
Motorstrom- Reduzierung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur



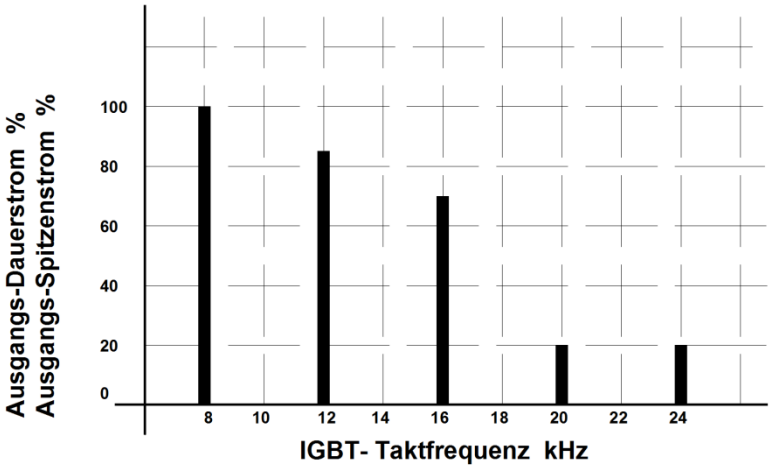
Motorstrom- Reduzierung in Abhängigkeit der Endstufentemperatur



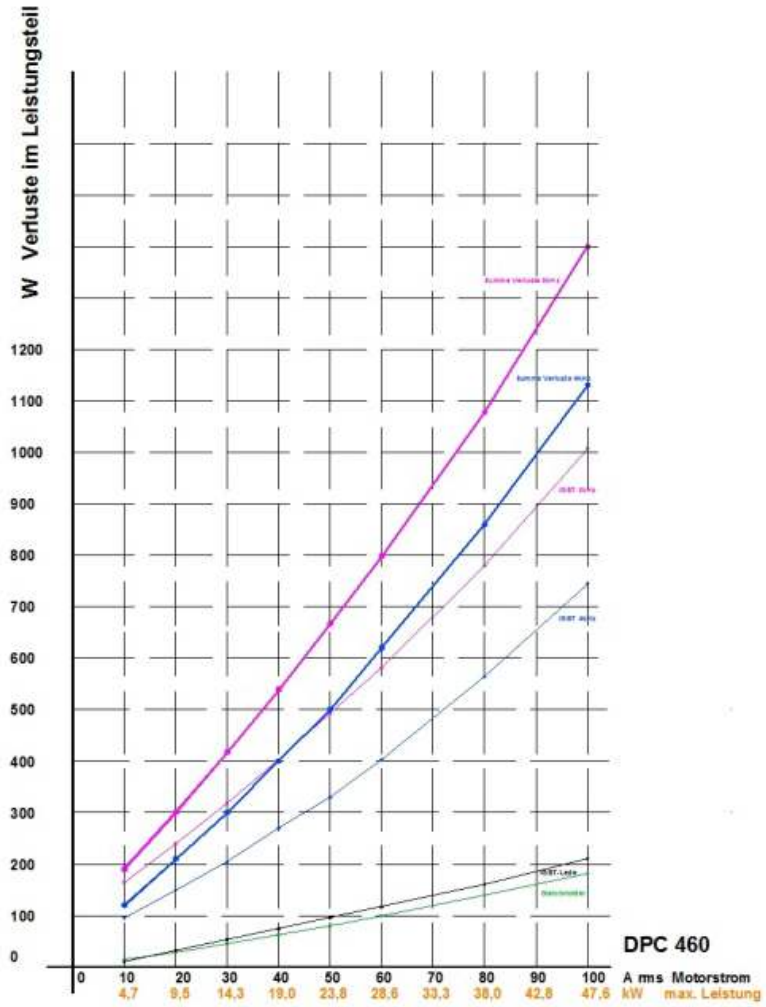
Motorstrom- Reduzierung in Abhängigkeit der Endstufen-Überlast



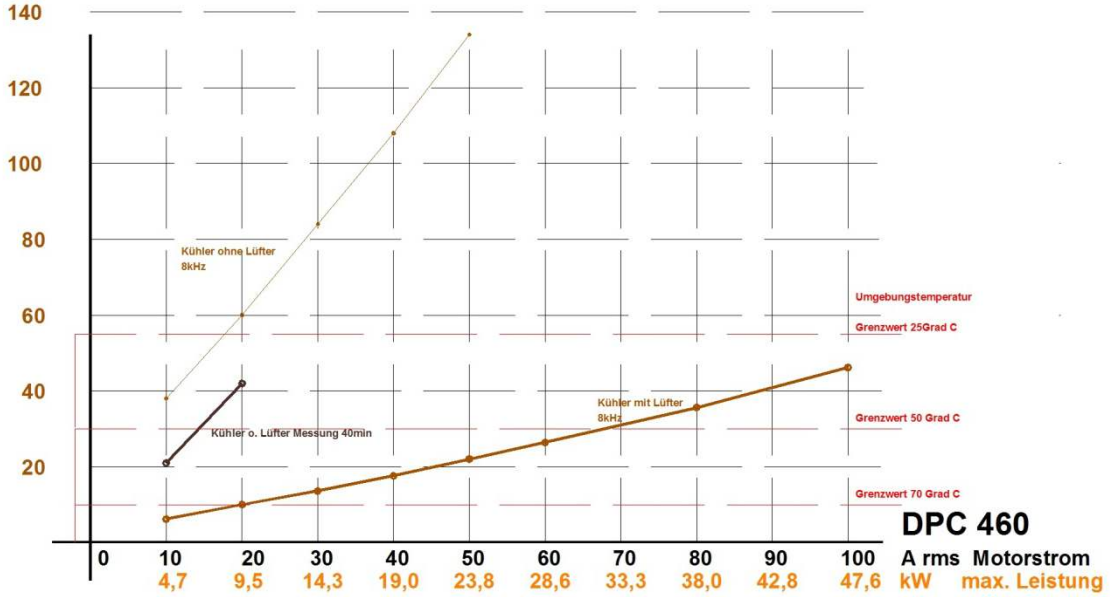
Motorstrom- Reduzierung in Abhängigkeit der Endstufen-Taktfrequenz



Verlustleistungen der Endstufe



Strom-Leistungs-Grenzen bei Betrieb mit und ohne Lüftersatz



2 Mechanische Installation

2.1 Wichtige Hinweise

ESD-Hinweise beachten.
Montagefläche blank, nicht lackiert (flächiger EMV-Kontakt)
Das Gerät muss im Schaltschrank vor Nebel und Wasser und dem Eindringen von metallischem Staub sicher geschützt sein.

Gerät auf mechanische Beschädigungen überprüfen.
Nur einwandfreie Geräte einbauen.

Montage nur im sicheren spannungslosen Zustand.
Bei elektrisch angeschlossenen Anlagen,
Kurzschlußbügel einlegen und Warnschilder anbringen.
Montage nur durch geschultes Fachpersonal.

Senkrechte Einbaulage.
Bei waagrechtem Einbau Leistungsreduzierung beachten.
Bei Durchsteckmontage hat der Anwender für den Abfluss der Verlustwärme zu sorgen.
Bei Schaltschrank-Innenmontage auf den Abluft-Freiraum achten.(min. 100mm)

Geräte-Befestigungsbohrungen vom Maßbild oder vom Bohrplan abnehmen.
Nicht vom Gerät ab markieren.
Montagelöcher in der Montageplatte anbringen.
Bei Durchsteckmontage Dichtung einlegen. Schraubendichtung verwenden.
Gerät einsetzen und Schrauben festdrehen.

Achtung: **Gerät gegen das Eindringen von Fremdkörpern (Bohrspäne, Schrauben usw.) schützen!**

Filter und Drossel räumlich nahe am Gerät montieren.

Leitungs-Schirme flächig mit der Montagefläche kontaktieren.
Schirmlose Kabelenden möglichst kurz.

Bremswiderstände können sehr heiß werden (200 °C).
Widerstände so montieren, dass weder Verletzungen (Verbrennungen) noch Wärmeschäden auftreten können.

Rüttelsichere Verschraubungen verwenden.

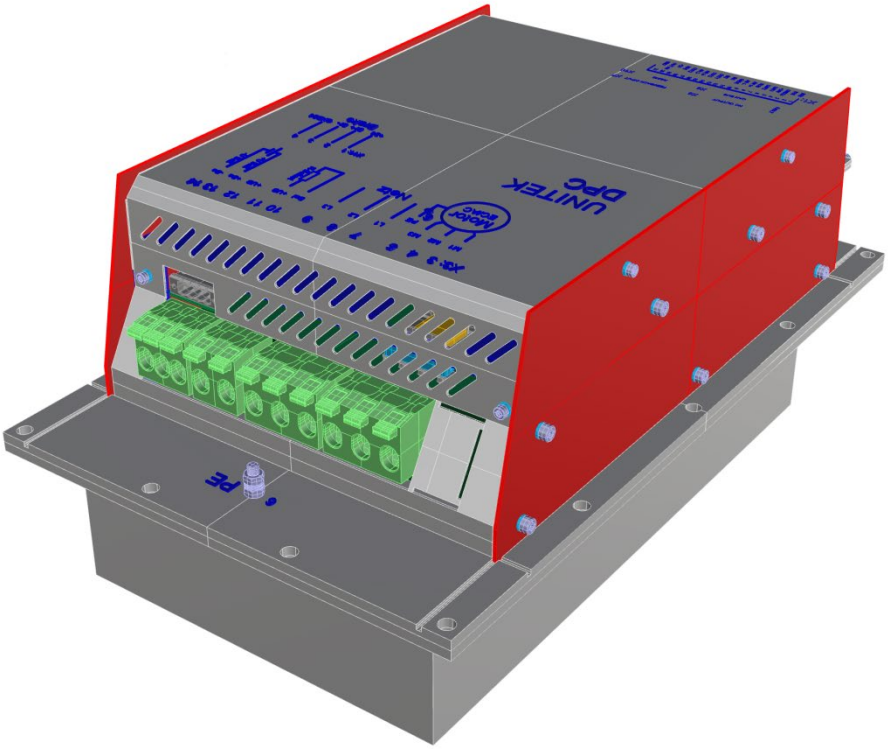
Schaltschrank-Innentemperatur **max. 45 °C**

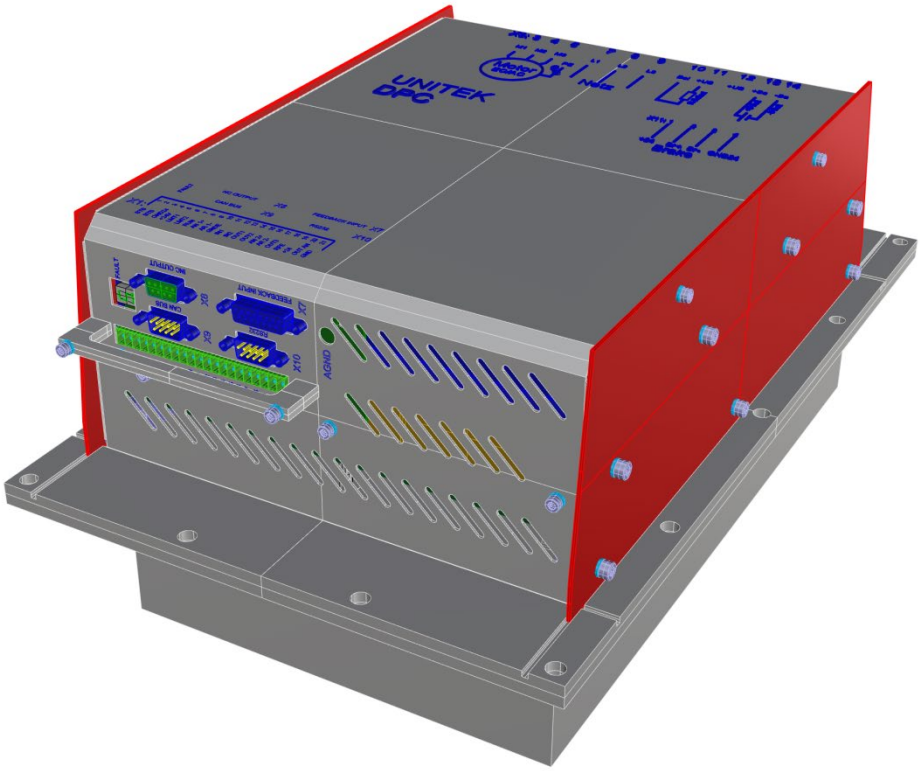
Bei Innenmontage auf ausreichende Schaltschrankbelüftung achten.
Bei zu hohen Raumtemperaturen (> 30 °C) Klimageräte einsetzen.

Achtung: Betrieb mit betauten Geräten ist unzulässig!

2.2 Geräte-Version / Maßbilder

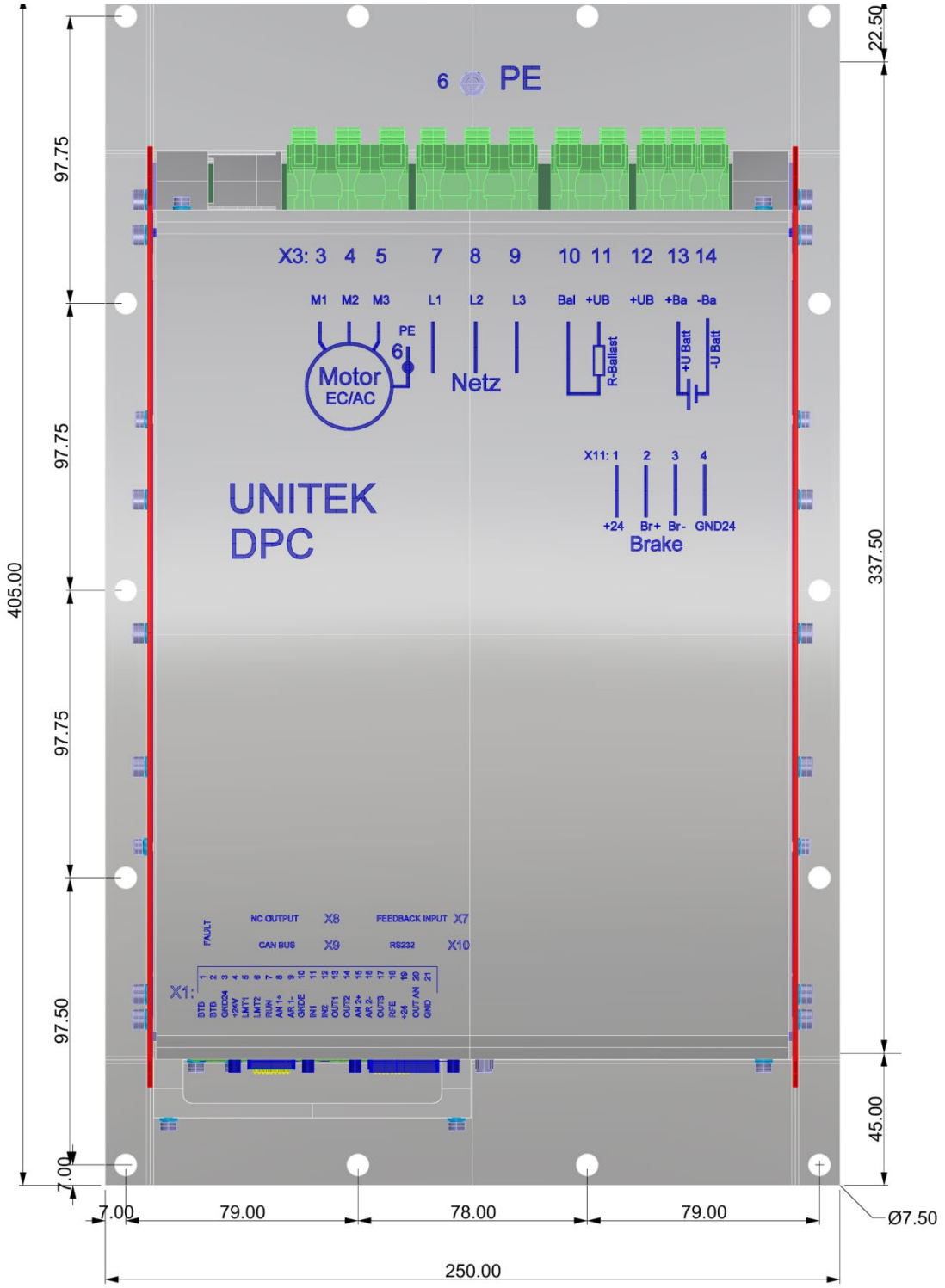
Durchsteck-Variante



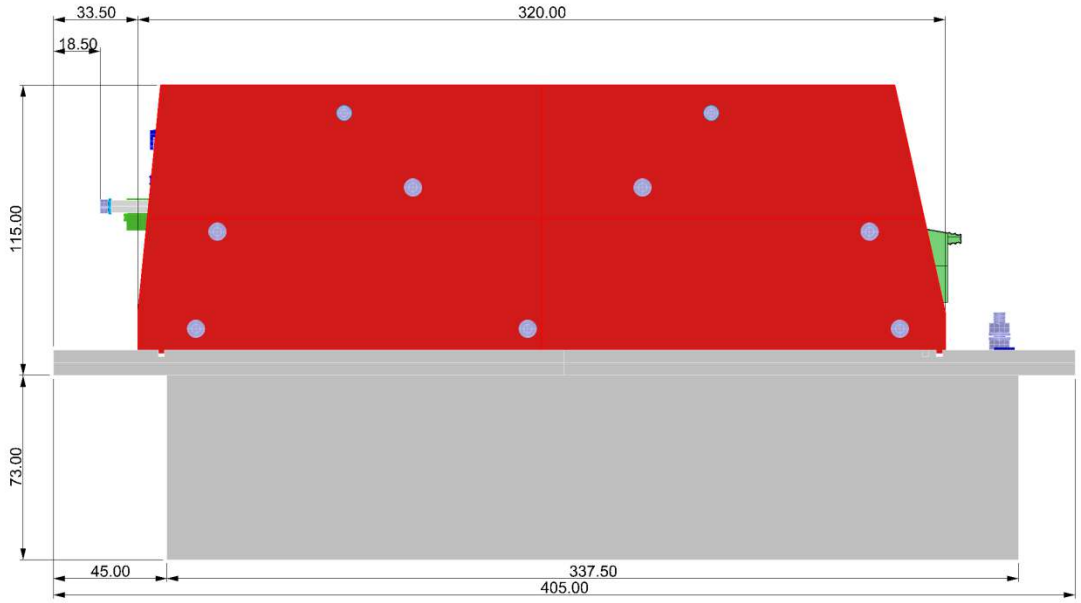


Durchsteck-Variante

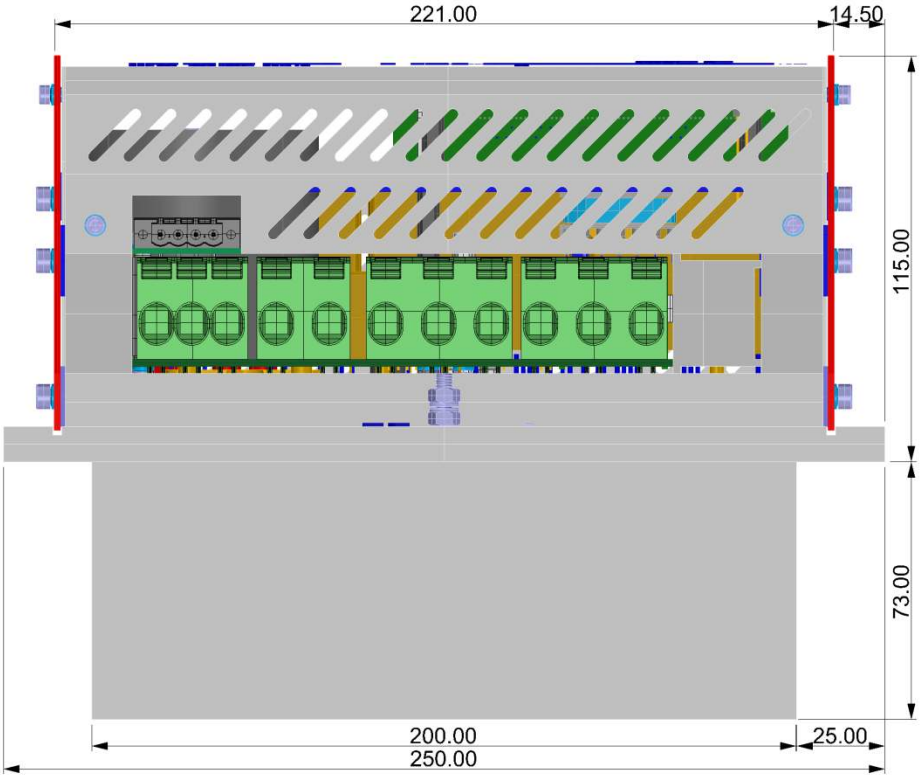
Befestigungsschrauben M6x20 (empfohlen DIN 912)

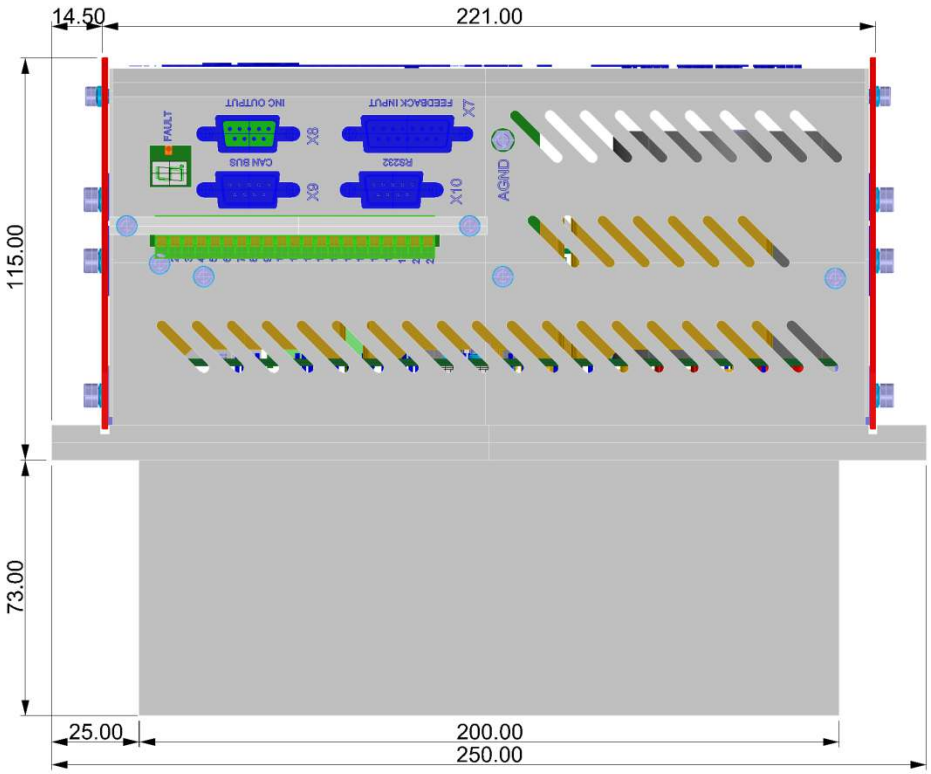


Durchsteck- Variante

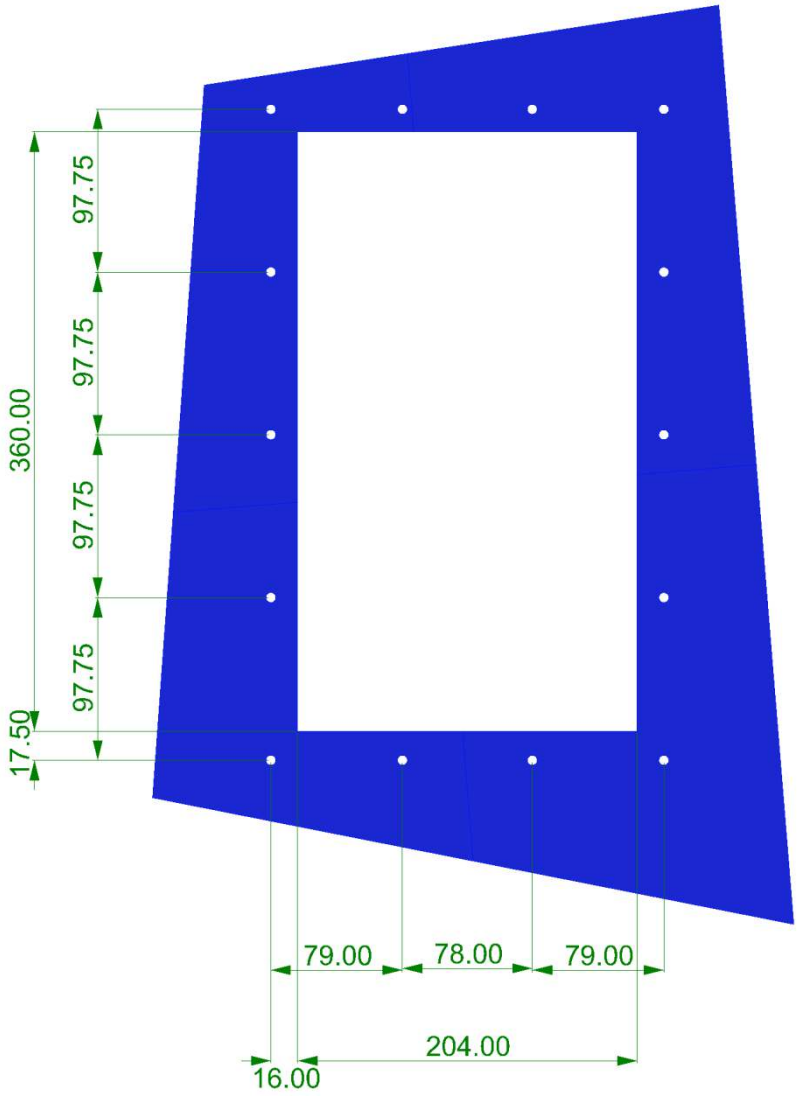


Durchsteck- Variante

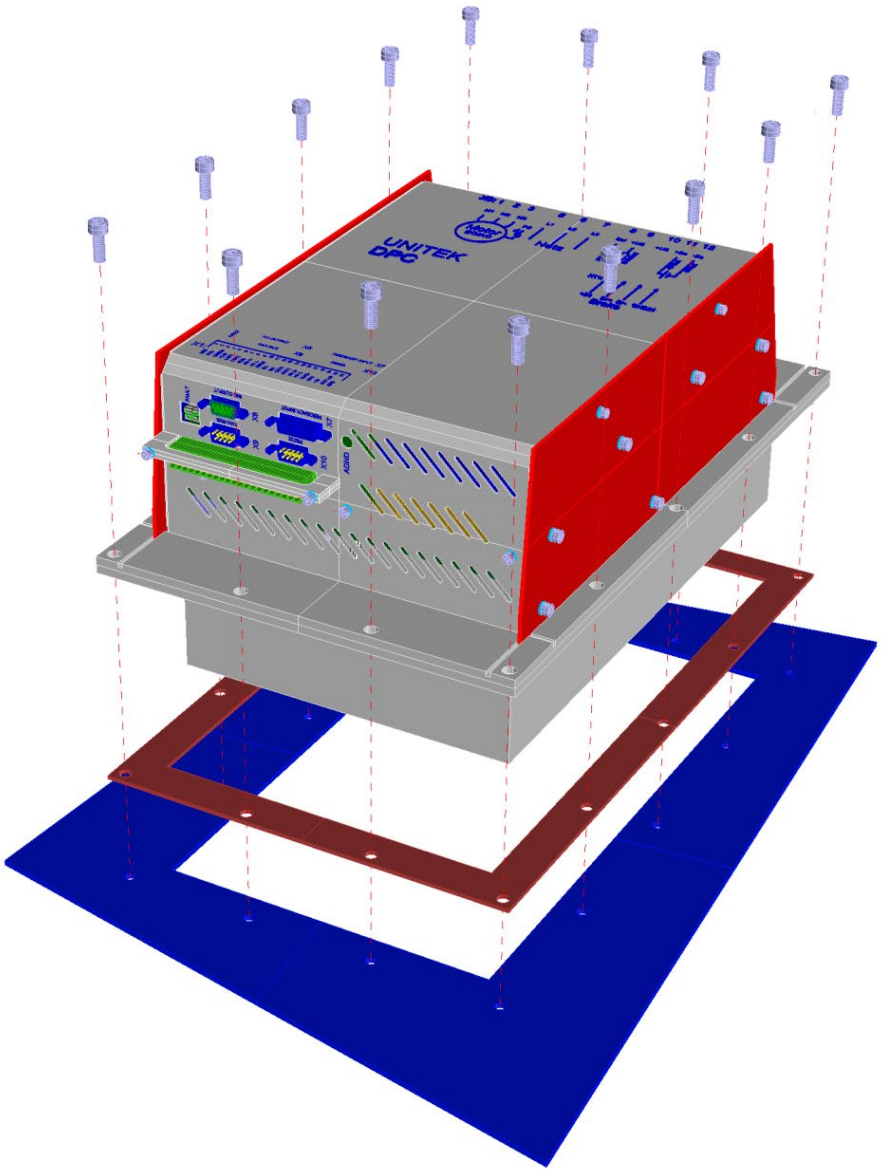




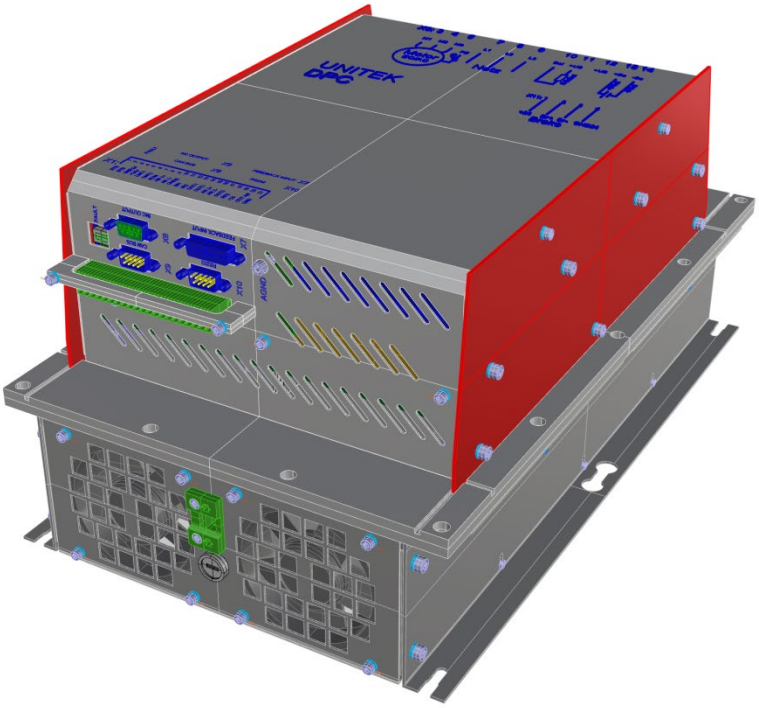
Bohrplan Durchsteckvariante

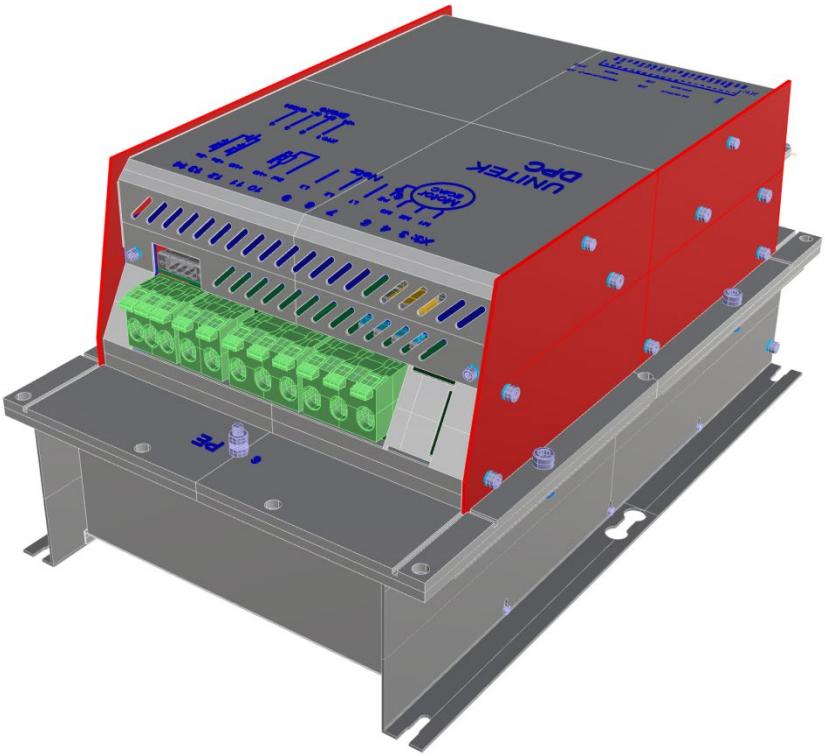


Montage Durchsteck-Variante

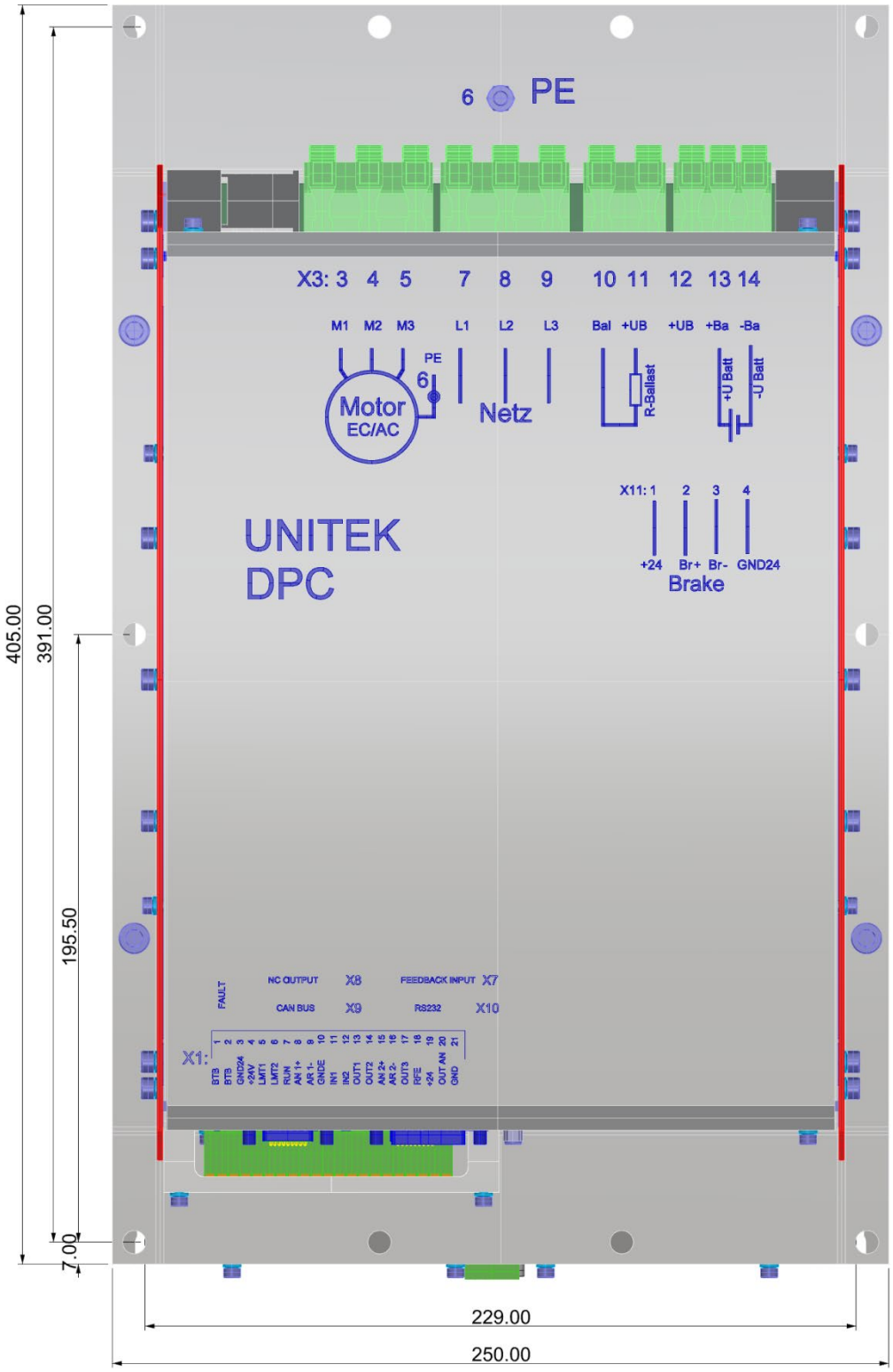


Varianter Schaltschrank Innenmontage

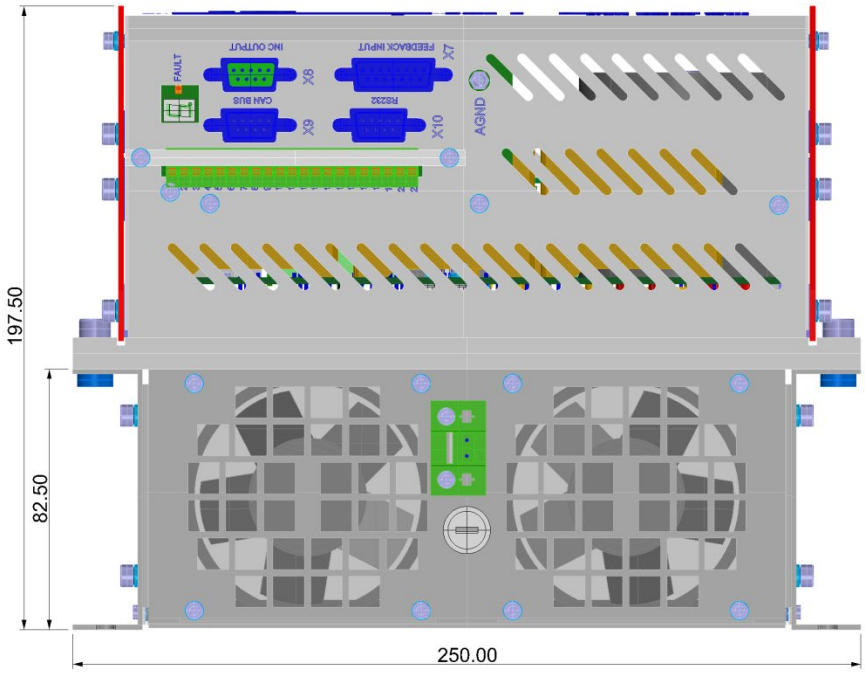


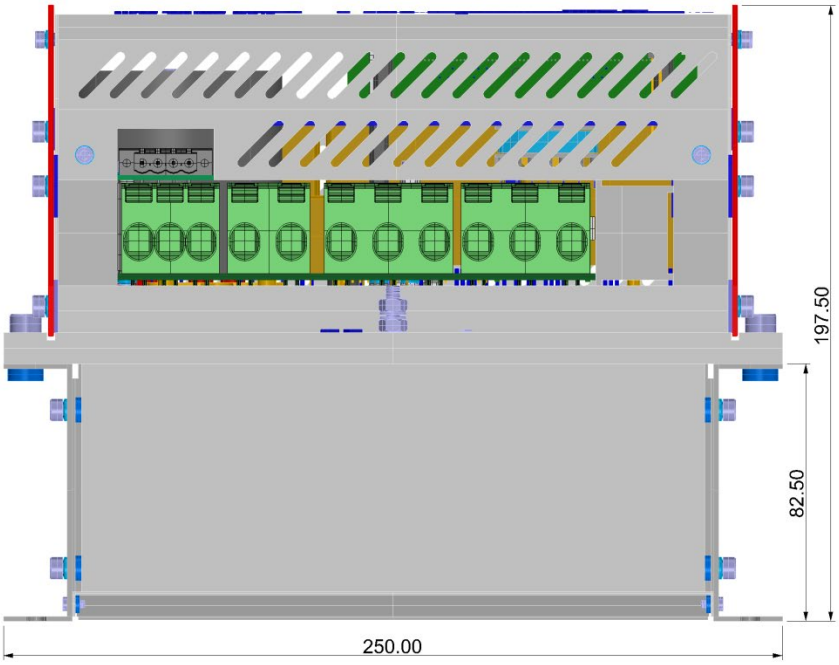


Varianter Schaltschrank Innenmontage

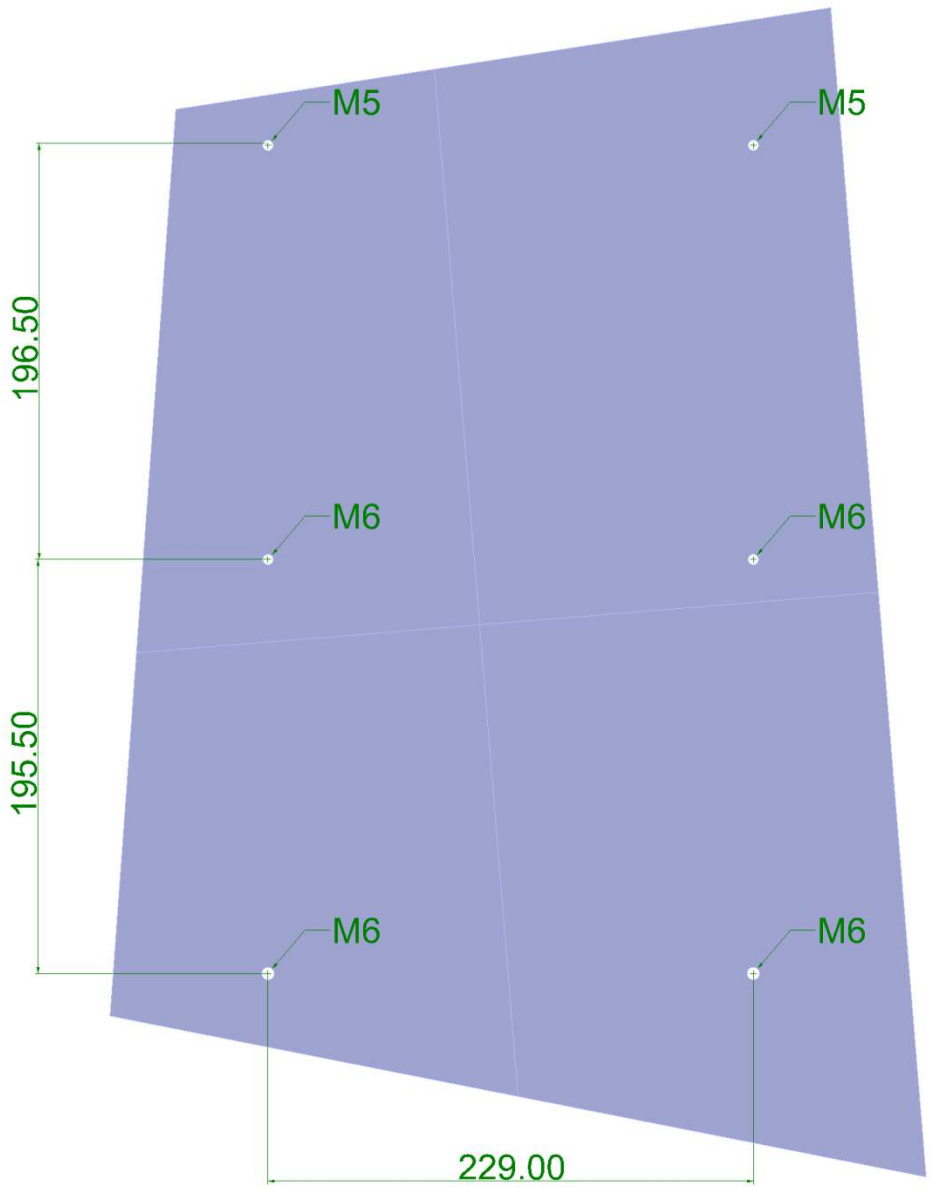


Varianter Schaltschrank Innenmontage

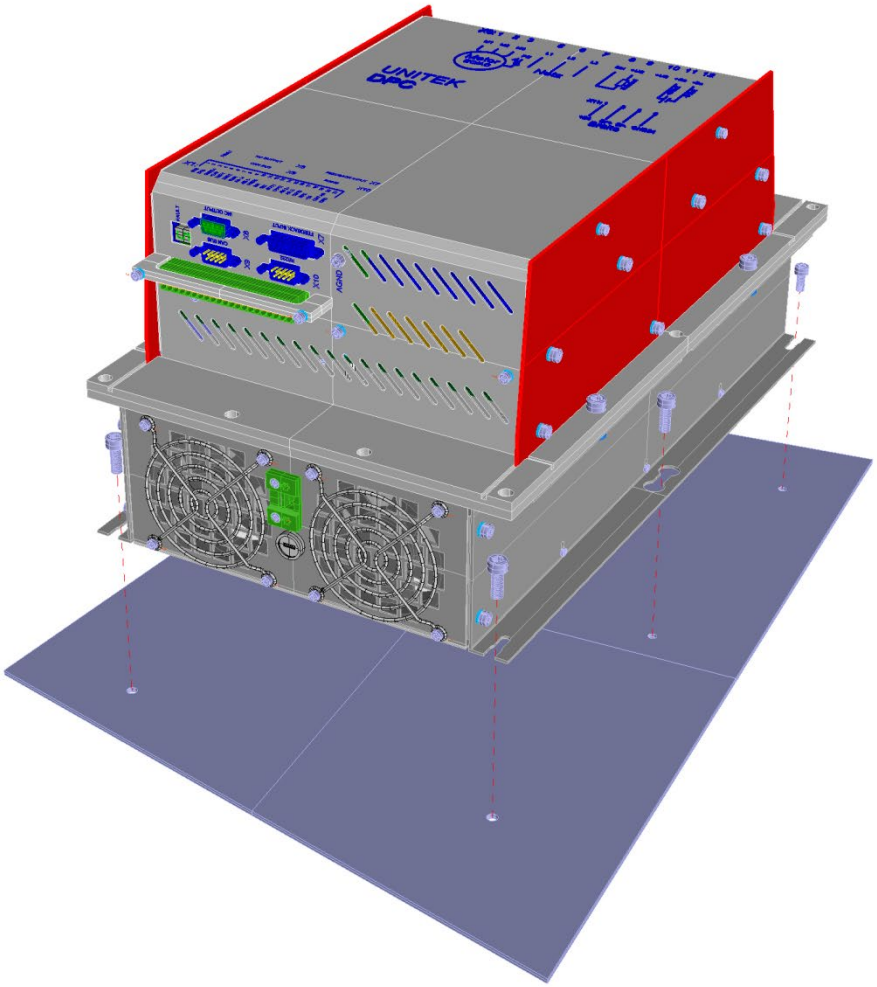


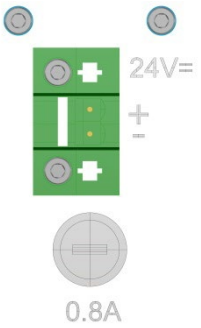


Bohrplan
Varianter Schaltschrank Innenmontage



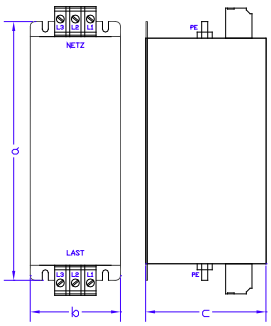
Schaltschrank Innen-Montage





2.3 Zubehör Maßbilder

EMV –Filter

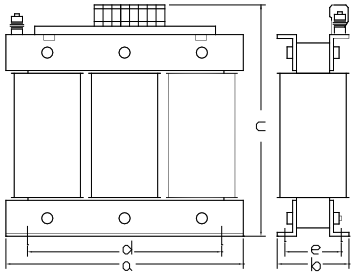


Zubehör-Filter-FN258-1

Type	Spannung V~	Strom A~	Masse a x b x c	Gew. kg
FN 255-42	3x480	3x42	329x70x185	2,5
FN 258-55	3x480	3x55	329x80x185	2,9
FN 258x75	3x480	3x75	329x80x220	3,9

Filter bei erhöhten EMV-Forderungen. Bei Wohn- und Gewerbegebieten oder unbekannte Einsatzorte.
Filter direkt am Gerät montieren.
Zwischenkreisfilter und Eingangskondensatoren sind im Gerät eingebaut.

Netzdrossel

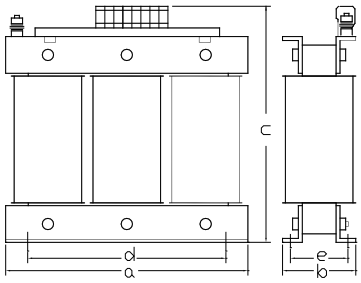


Zubehör-Netzdrossel-FN

Type	Strom A	Indukt. mH	Masse a x b x c	Gew. kg
KD 2,5b – 50	50	0,3	155x90x150	5,8
KD 3a-75	75	0,2	190x90x220	9,5

Netzdrossel einsetzen in unbekannten und rauen Industrienetzen, sowie zur Reduktion der Belastung des Zwischenkreises.

Motordrossel

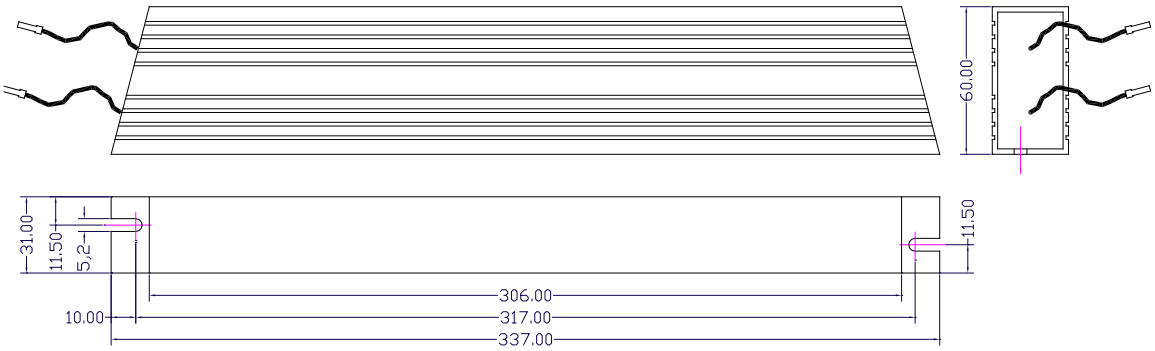


Zubehör-Drehstromtrafo-257

Type	Strom A	Indukt. mH	Masse a x b x c	Gew. kg
MDD 3,5a-75	75	0,45	210x105x220	13,5
MDD 3c-50	50	0.5	190x115x180	11

Motordrossel nur bei Kabel- Schirmkapazität > 5nF
Kabellänge ca. 25 m

Ballastwiderstand 300 W



Gewicht 1,1 kg / Befestigungsschrauben M5x12

Ballastwiderstand im Aluminiumgehäuse Schutzart IP65

Achtung:
Der Ballastwiderstand kann bis zu 200°C heiß werden.
Widerstand berührungssicher montieren.
Keine hitzeempfindlichen Teile direkt am Widerstand oder im Wärmeluftstrom platzieren.
Schaltschrank-Temperaturerhöhung beachten,
Widerstand möglichst außerhalb montieren.

3 Elektrische Installation

3.1 Wichtige Hinweise

Die Anschlusshinweise sind in ihrer Zuordnung der Anschlüsse zu den Stecker-Nummern oder Klemmen-Nummern verbindlich!

Alle weiteren Hinweise hierzu sind unverbindlich.
Die Eingangs- und Ausgangsleitungen können unter Berücksichtigung der elektrischen Vorschriften und Richtlinien verändert und ergänzt werden.

Die zu beachteten Vorschriften sind
- Anschluss- und Betriebshinweise
- Örtliche Vorschriften
- EG-Vorschriften wie EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EWG
- VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft-Bestimmungen

Elektrische Installation nur im spannungslosen Zustand.

Auf sichere Freischaltung achten.
Kurzschlussbügel einlegen.
Warnschilder anbringen
Installation nur durch elektrotechnisch geschultes Fachpersonal.

Anschlusswerte mit den Typenschildangaben vergleichen.

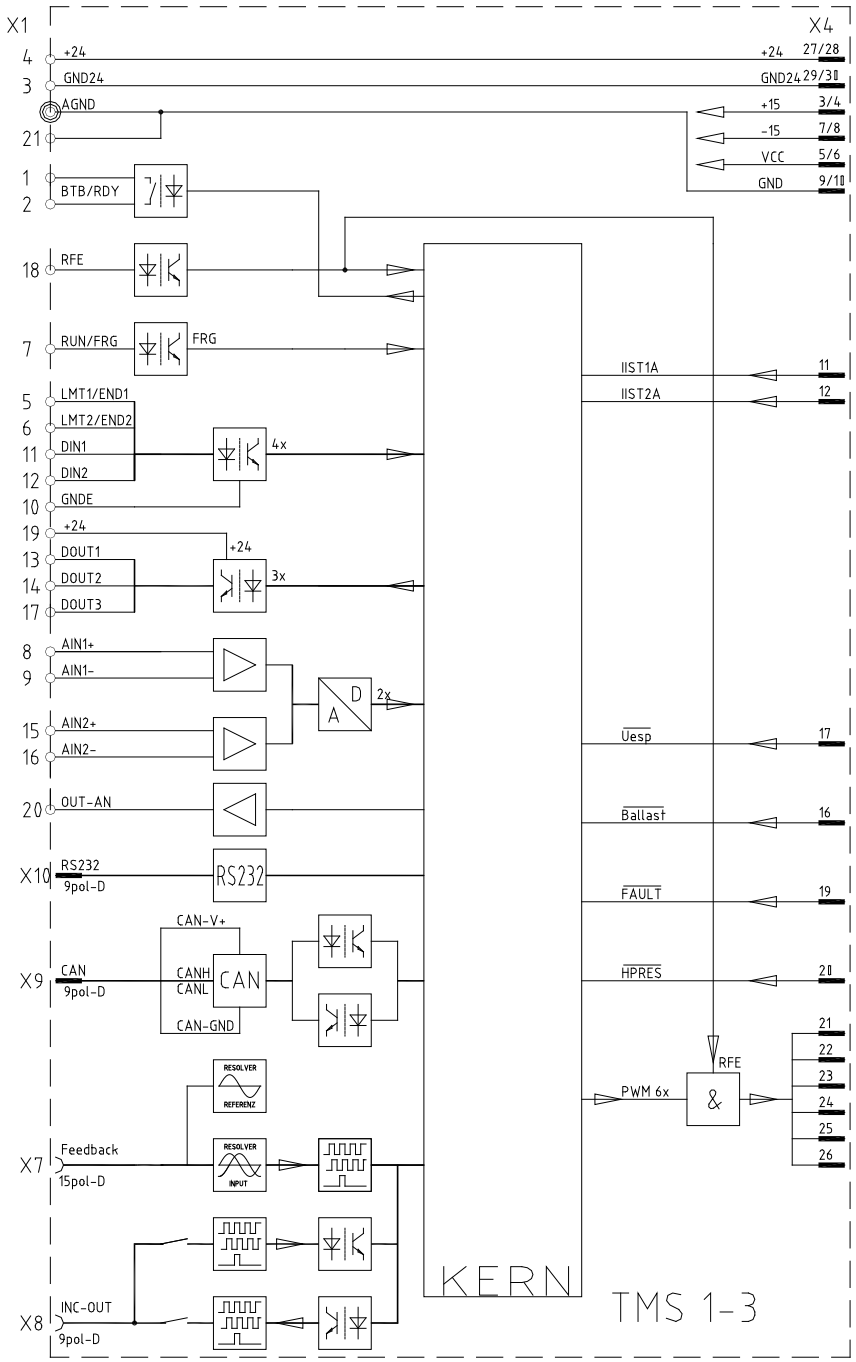
Auf richtige Absicherung der Einspeisung, der Hilfsspannung und der externe Ballastwiderstände achten.

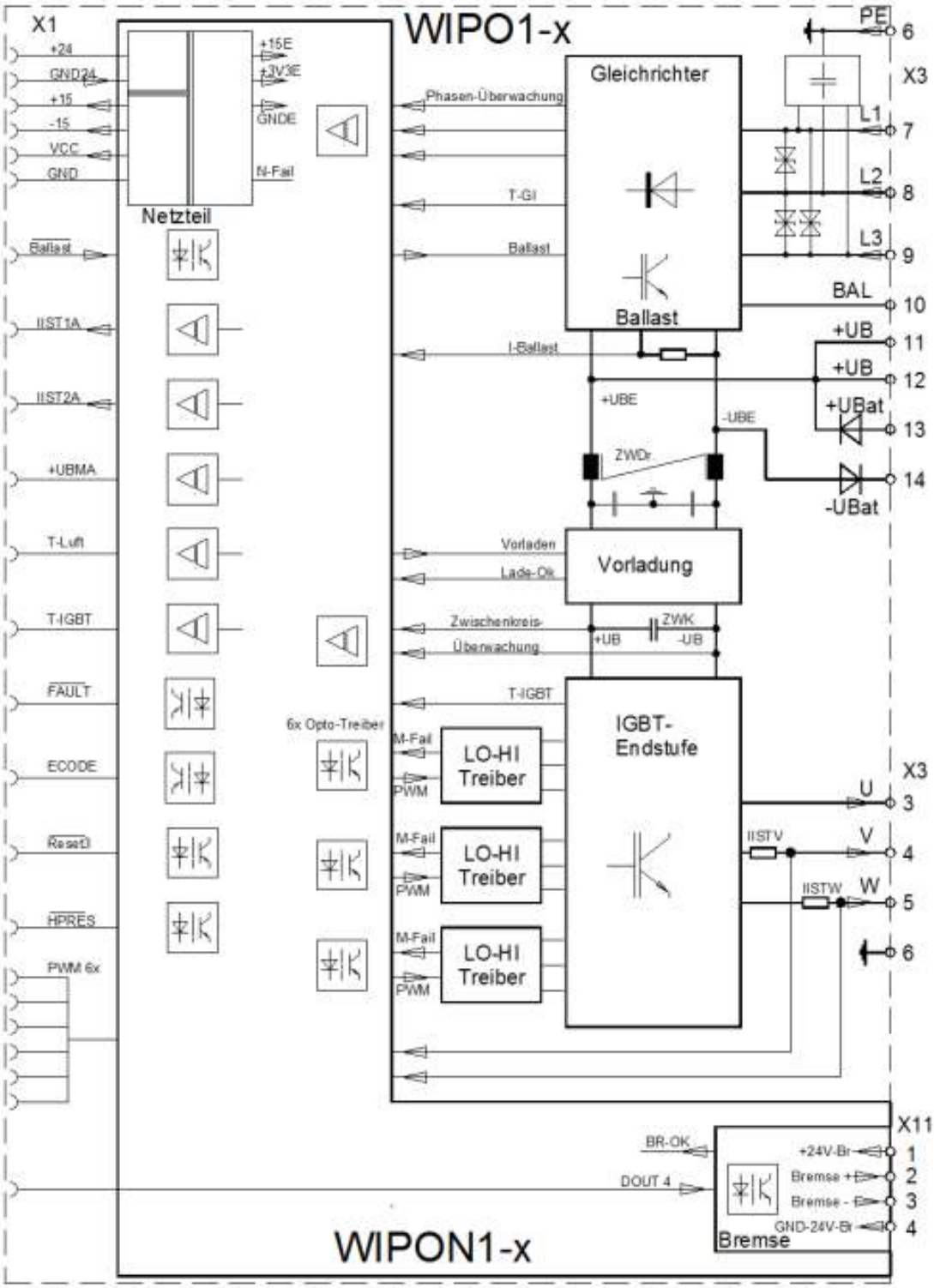
Leistungskabel und Steuerleitungen räumlich getrennt verlegen.
Schirmanschlüsse und Erdungsmaßnahmen nach EMV-Richtlinien ausführen.
Richtige Leitungsquerschnitte verwenden.

Achtung:

BTB-Kontakt immer in den Sicherheitskreis einfügen!
PE-Anschluss entsprechend EN 61800-51-1.
Betrieb ohne PE-Anschluss ist verboten!
Signal-GND (AGND) mit PE verbinden.
Bei isoliertem Signal-GND (AGND) externen Isolationswächter einsetzen.

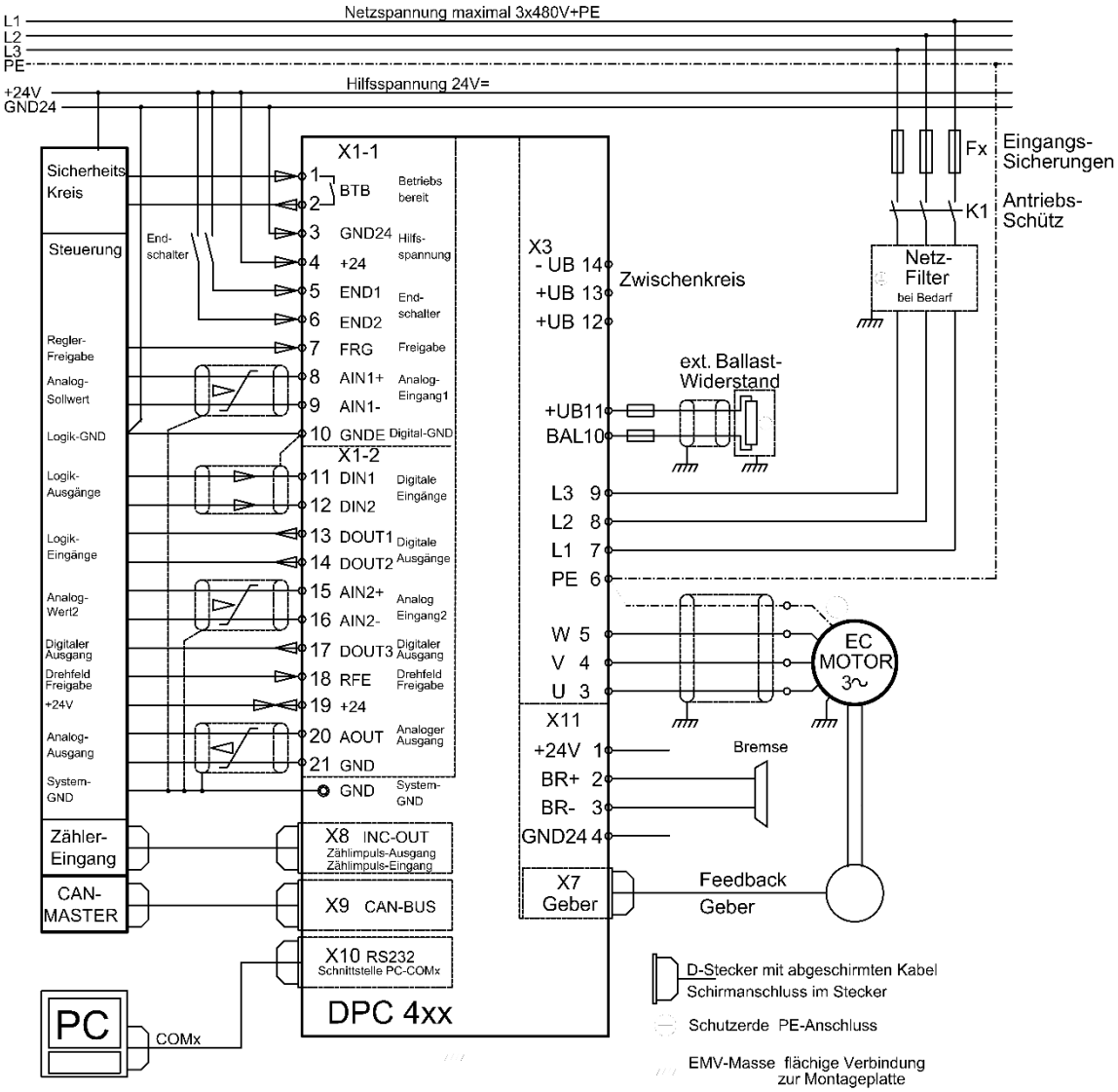
3.2 Blockschaltbild




X1
+24
GND24
+15
-15
VCC
GND
Ballast
IIST1A
IIST2A
+UBMA
T-Luft
T-IGBT
FAULT
ECODE
Reset0
HPRES
PWM 6x
Netzteil
+15E
+3V3E
GNDE
N-Fail
WIPO1-x
Phasen-Überwachung
T-GI
Ballast
I-Ballast
Gleichrichter
Ballast
+UBE
-UBE
ZWDr
Vorladen
Lade-Ok
Vorladung
Zwischenkreis-
Überwachung
+UB
ZWK
-UB
T-IGBT
6x Opto-Treiber
M-Fail
PWM
LO-HI
Treiber
IGBT-
Endstufe
IISTV
IISTW
PE
X3
L1
L2
L3
BAL
+UB
+UBat
-UBat
U
V
W
BR-OK
DOUT 4
X11
+24V-Br
Bremse +
Bremse -
GND-24V-Br
Bremse
WIPON1-x

3.3 Anschlussübersicht

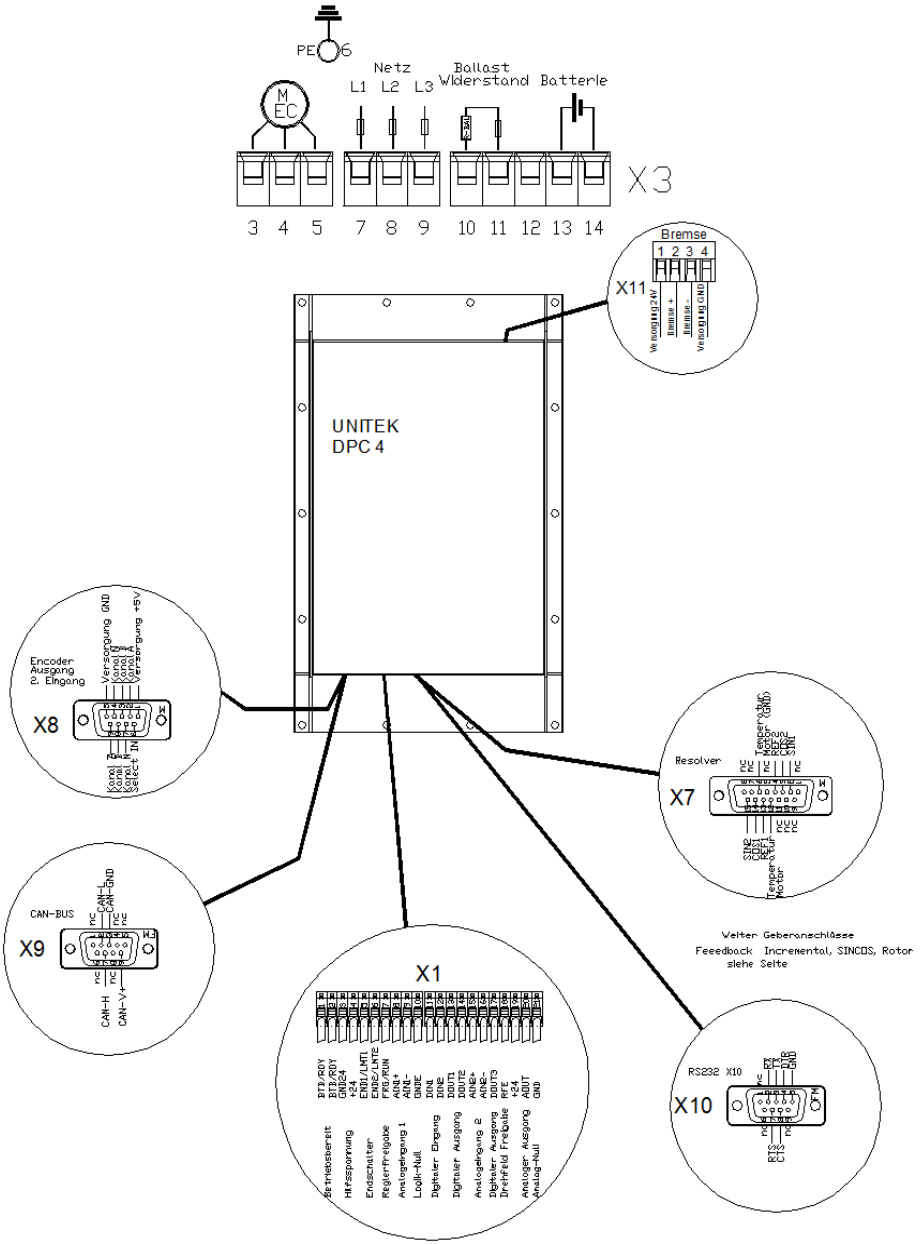
Anschlussübersicht DPC440, DPC460



3.4 Steckerübersicht

Steckerübersicht DPC40, DPC460

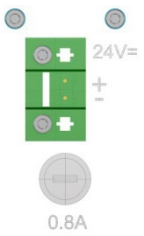
Leistungsanschlüsse



Steueranschlüsse

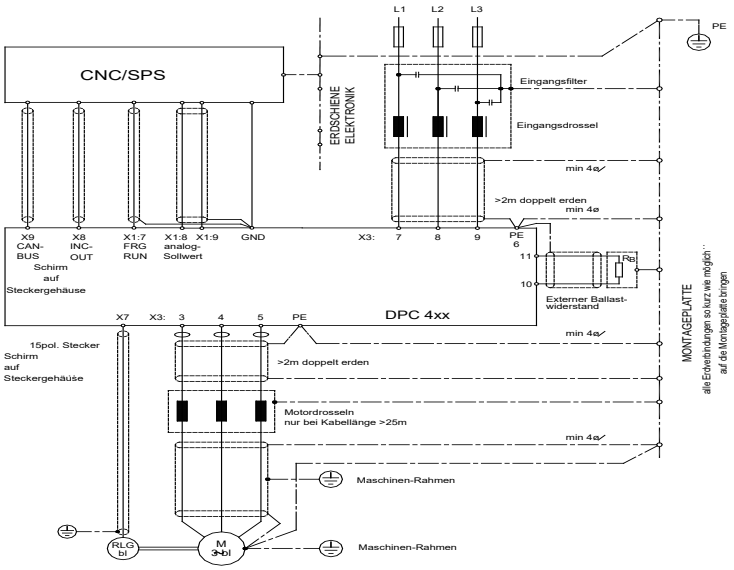
Stecker X1:	10 pol Phönix, 11 pol Phönix
Stecker X7:	D-Stecker 15 pol
Stecker X8:	D-Stecker 9 pol
Stecker X9:	D-Stecker 9 pol
Stecker X10:	D-Stecker 9 pol
Stecker X11:	4 pol Phönix
Lüfterkasten:	Stecker 2 pol Phönix

Lüfter-Anschluss 24 V=



Stecker
Stecker
Stecker
Stecker

3.5 EMV



Die Geräte entsprechen der EG-Richtlinie 2004/108/EG in den Normen EN61800-3 unter folgenden Installations- und Prüfbedingungen

Montage:
Gerät auf blanker Montageplatte 500x500x2 mm leitend montiert.
Montageplatte über 10 mm² mit PE verbunden.
Motorgehäuse über 10 mm² mit PE verbunden.
Gerätenull X-AGND über 2.5 mm² mit Montageplatte verbunden.
Geräte-PE-Schraube X3:6 über Leitung 4mm² mit Montageplatte verbunden

Steueranschlüsse:
Signalleitungen abgeschirmt, Analogsignal-Leitungen verdrillt und abgeschirmt

Anschluss Netz dreiphasig:
3 x 400 V~ mit Schutzleiter

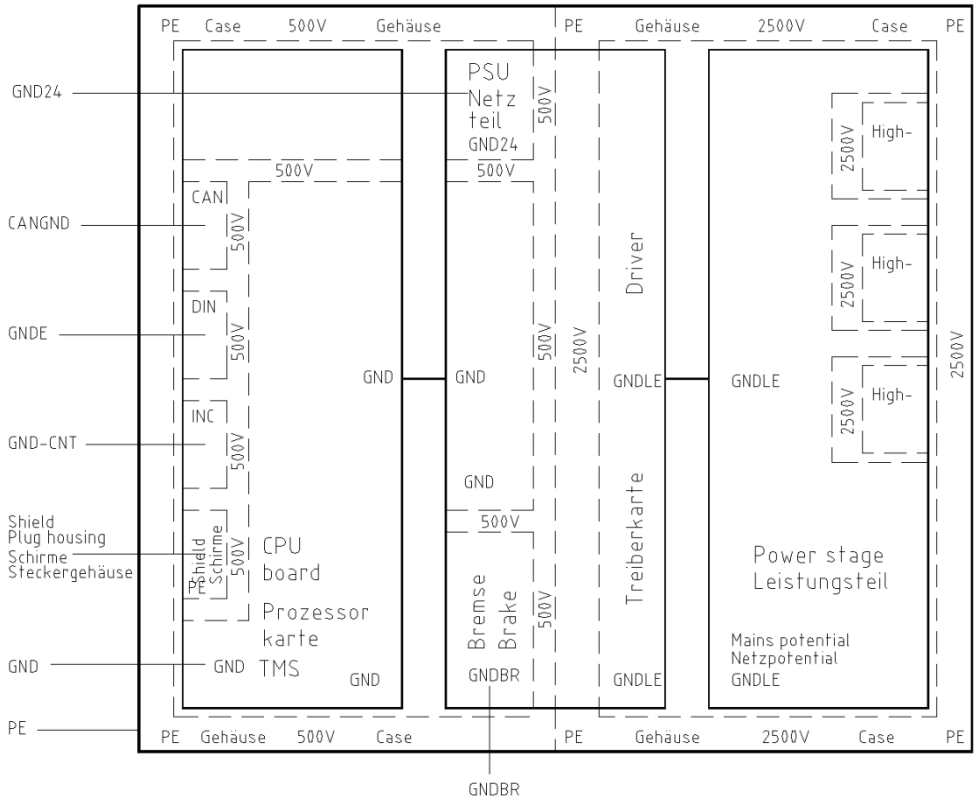
Anschluss Motor:
Motorleitung abgeschirmt, flächiger Erdkontakt

Bei Einbau in Maschinen und Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entspricht.
Bei Fahrzeugen ECE-R83, ECE-R100

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

3.6 Potentialtrennung

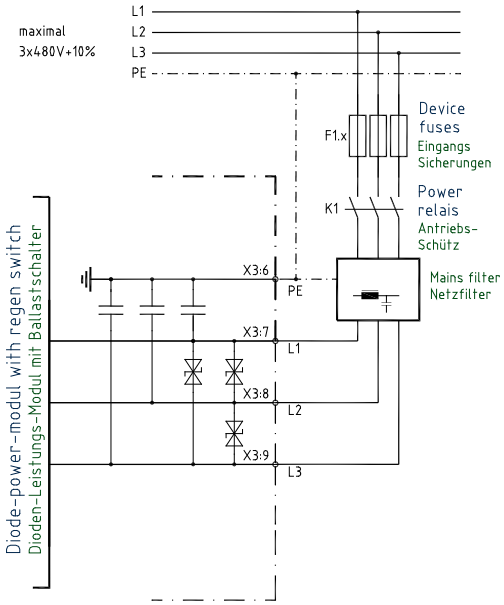
Erdung (PE)
PE-Anschluss nach EN 61800-5-1



3.7 Netzanschluss

Anschluss am geerdeten Drehstromnetz (TN-C-Versorgungsnetz).
Unsymmetrisch geerdete Netze nur über Trenntrafo anschließen!

Anschluss am T-NC-Netz



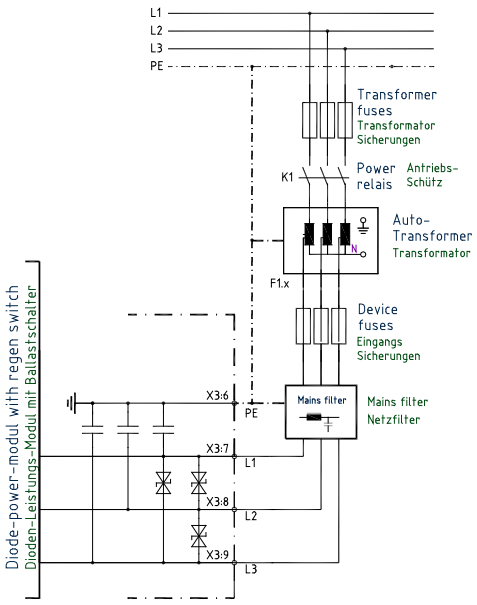
Maximale Anschlussspannung 528 V~ auch kurzzeitig nicht überschreiten.
Zerstörungsgefahr!!

F1 = Geräteschutz
Schmelzsicherungen FF, F oder Halbleiterautomaten

Zusätzliches Netzfilter bei erhöhten EMV-Bedingungen
Zwischenkreisfilter und Eingang-Kondensatoren sind eingebaut.
Ableitstrom > 60 mA

Ladestrombegrenzung max. 48 A~
Ladezeit 5 ms

Anschluss T-NC-Netz mit Spartransformator



Maximale Transformator-Sekundärspannung 528 V~
auch kurzzeitig nicht überschreiten.
Zerstörungsgefahr!!

Transformator-Sicherungen Träge Kennlinie

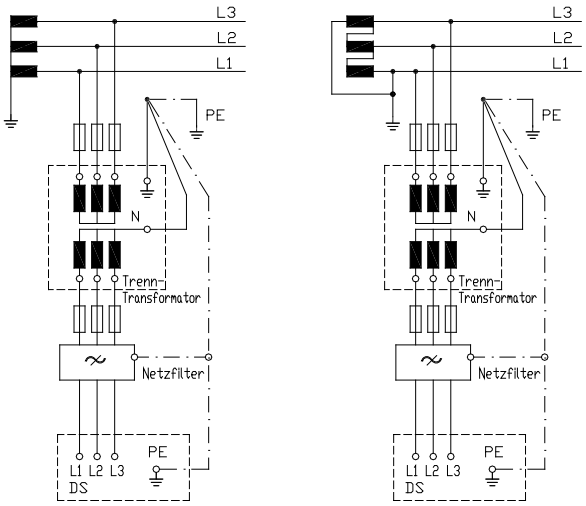
F1 = Geräteschutz
Schmelzsicherungen FF, F oder Halbleiterautomaten

Zusätzlicher Überspannungsschutz gegen Transformator-Schalt-Überspannungen einbauen.

Zusätzliches Netzfilter bei erhöhten EMV-Bedingungen
Zwischenkreisfilter und Eingang-Kondensatoren sind eingebaut.
Ableitstrom > 60 mA
Ladestrombegrenzung max. 48 A~
Ladezeit 5 ms

Achtung: Bei Versorgungsnetzen ohne PE-Leiter / Anschluss nur über Trenntransformator

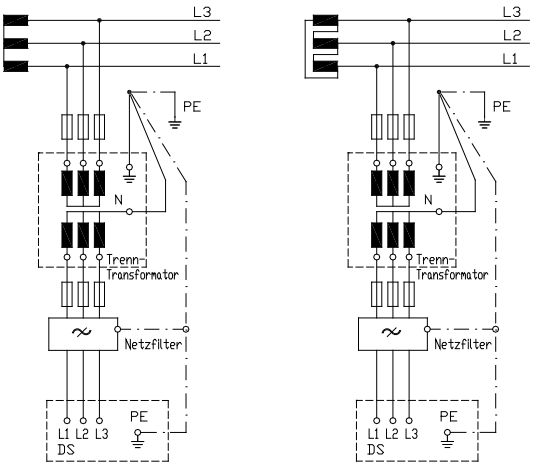
Anschluss am TT-Netz



TT-Netz
Asymmetrisches Drei- oder Vierleiter-Drehstromnetz mit direkter Erdung.

Gerät-PE über Erdverbindung

Anschluss am IT-Netz



IT-Netz
Asymmetrisches Drei- oder Vierleiter-Drehstromnetz ohne direkte Erdung.

Gerät-PE über Erdverbindung

Anschlussdaten

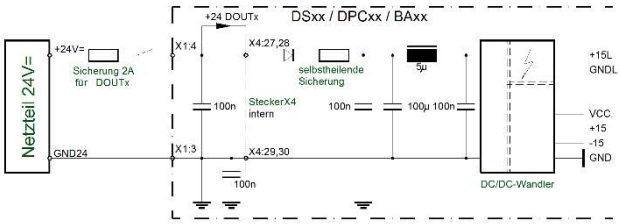
Type	**Drehstrom-Anschluss 3x230V -10% bis 3x480V +10% 50/60 Hz**	**min.**	**min. Anschluss-Querschnitt mm2 AWG**	**empf. Sicherung**	**Antriebs-Schütz-Größe**	**Netzfilter-Type**
440	L1=X3:3, L2=X3:4, L3=X3:5	2.5	14	40 AFF	DL0	F400V-B150-35
460		4	12	63 AFF	DL1	
PE-Anschluss an X3:9		**(Betrieb ohne PE-Anschluss verboten!)**				

Maximaler Leiterquerschnitt für Federkraftklemme PLH = starr 16 mm^2, flexibel 25 mm^2

3.8 Hilfsspannungsanschluss

Netzpotentialfreie Hilfs-Gleichspannung 24 V= +/- 10 % / 2 A
Die Hilfsspannung hat
- galvanische Trennung zur Logikspannung
- galvanische Schutz-Trennung zu allen geräteinternen Versorgungsspannungen
- interne selbstheilende Sicherung
- EMV-Filter

Externe Sicherung nur für Leitungsschutz



Eingangsspannung 24 V DC X1:4
GND24 X1:3
Restwelligkeit 10 %
Einschaltstrom 2 A
Nominalstrom 0.8 A

GND muss geerdet sein!

Achtung: Zum internen Versorgungsstrom (0.8 A) muss noch der Summenstrom der Ausgänge (DOUT) vom 24 V Netzteil geliefert werden.

Achtung: Bei Hilfsspannung kleiner 18 V erfolgt eine Fehlermeldung,
Bei Hilfsspannung kleiner 16 V, auch kurzzeitige Spannungsaussetzer,
schaltet das interne Netzteil ab. Daten im RAM-Speicher werden gelöscht.
Drehzahl und Positions-Sollwerte werden auf 0 gesetzt, Kalibrierungsdaten sind verloren.
Meldung OK im Status ist dunkel.

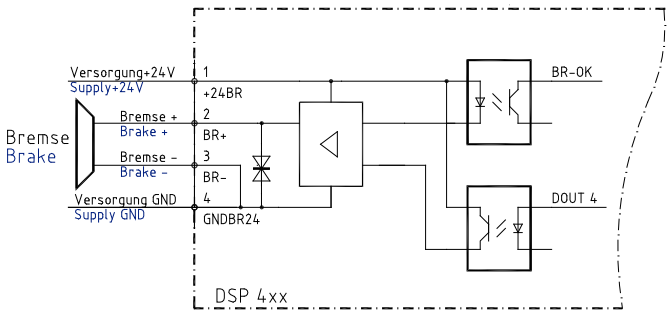
3.9 Bremse

Der Bremsentreiber ist potentialgetrennt zu allen Spannungen.

Bremsenversorgung	+24 V	X11:1
Bremse plus		X11:2
Bremse minus		X11:2
Bremsenversorgung	GND24	X11:4

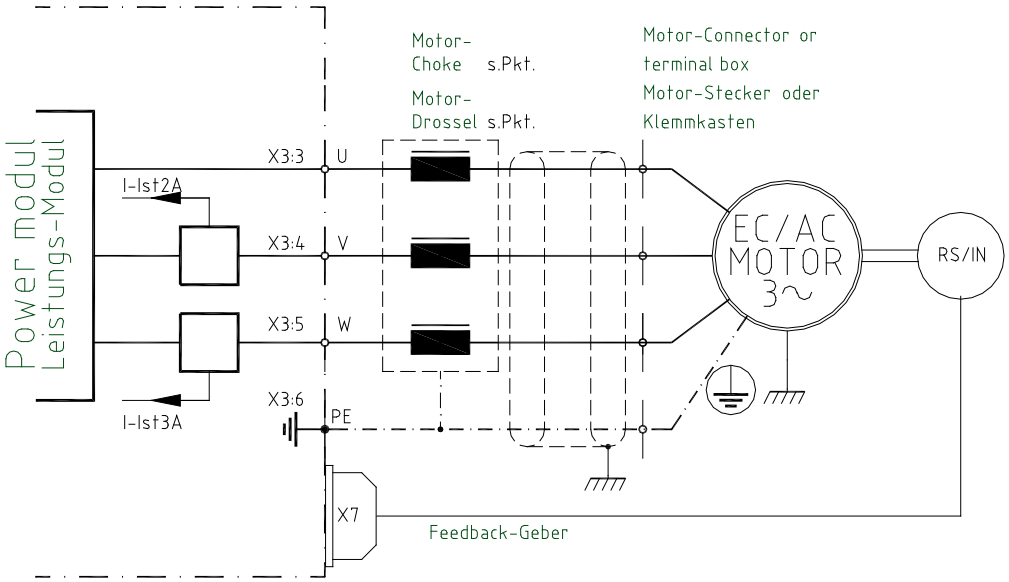
max. Bremsstrom 4 A

Fehlermeldung bei
-Leitungsbruch
-Kurzschluss
-Überspannung
-fehlende Versorgung



3.10 Motor Leistungsanschluss

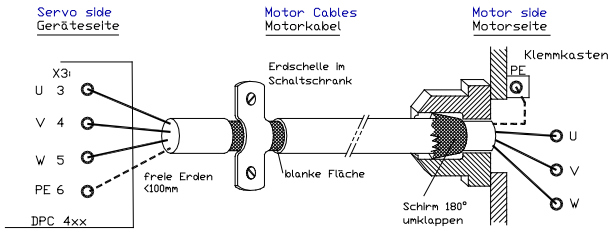
Nur vom Hersteller freigegebene elektronisch kommutierte Synchronmotoren (bürstenlose Gleichstrommotoren, EC-Motoren) mit Resolver oder Inkrementalgeber verwenden.



Kabelbezeichnung	PE	U	V	W	Motorkabel
Anschlussklemme	X3:6	X3:3	X3:4	X3:5	3 Adern + Schutzleiter einfach geschirmt für 600 V~, 1000 V= Schirmkapazität 150 pF/m Minimalquerschnitt s. Tabelle
Nur eine richtige Anschlussfolge möglich!					

DPC	440	460		Motordrossel
Querschnitt mm²	4	10		Nur nötig ab einer Schirmkapazität
AWG	10	6		von >5 nF. ca. 25 m Motorkabel

Maximaler Leiterquerschnitt für Federkraftklemme PLH = starr 16 mm², flexibel 25 mm²

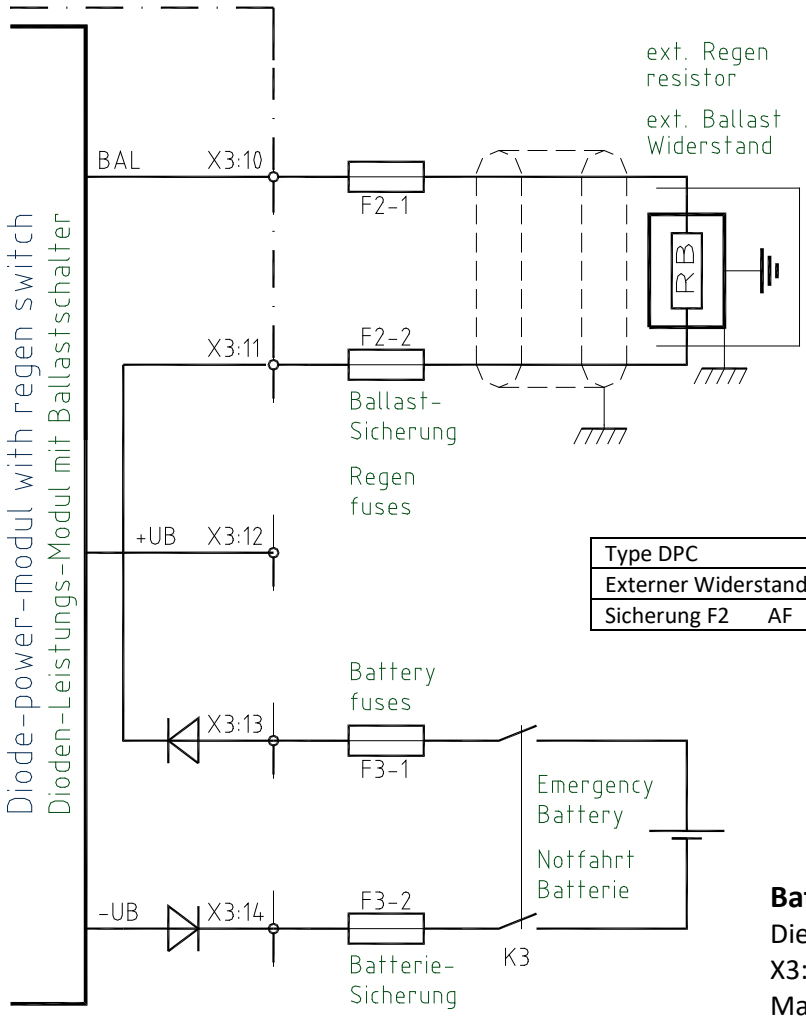


Schirmanschluss
Flächiger Anschluss am Schaltschrank-Eingang.
Flächiger oder möglichst kurzer Anschluss auf der Motorseite.

Bei langem Motorkabel den Schirm mehrfach erden (z.B. Erdungs-Klemmen alle 5 Meter).

3.11 Ballastschaltung / Batterieanschluss

Die beim Bremsen auftretende Energie wird in den Zwischenkreis zurückgespeist.
Die Zwischenkreis-Kondensatoren können nur wenig Energie speichern.
Die überschüssige Energie muss im Ballastwiderstand in Wärme gewandelt werden.



Immer externe Ballastwiderstände einsetzen

F2-Absicherung gegen Erdschluss. Elektronische Begrenzung gegen Überlast und Ballast-Kurzschluss.

Type DPC	440	460
Externer Widerstand min. Ohm	8	8
Sicherung F2 AF	50	50

Batterieanschluss
Die Notstrom-Batterie wird an X3:1 und X3:2 angeschlossen.
Maximale Batteriespannung 400V=
Kurzschluss-Sicherungen F3 = 63 A

3.12 Ballast – Berechnung

Externer Ballastwiderstand

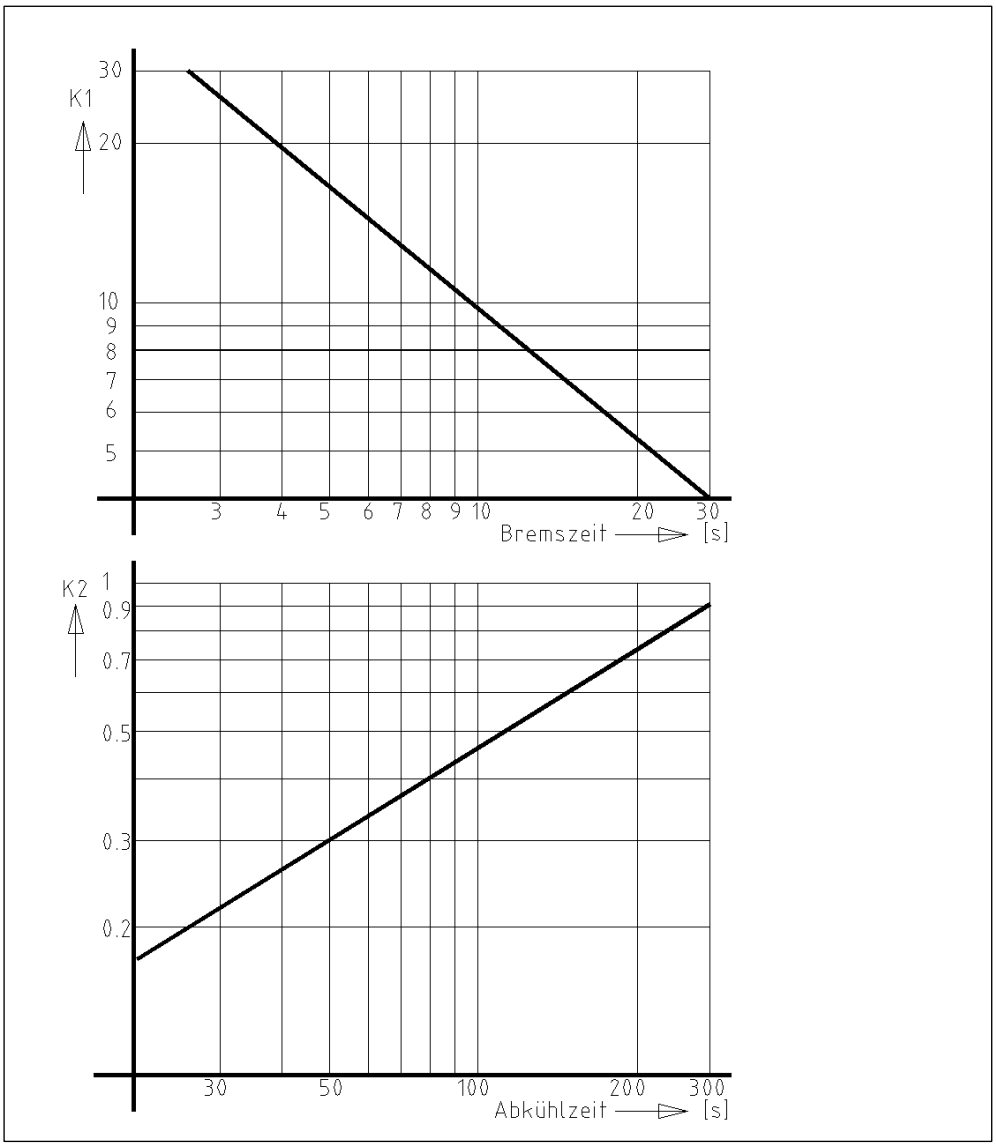
Dimensionierung
Maximalwert der Bremsleistung

$$P_{max}\,[W] = \frac{Jg \times \Delta n \times n}{91 \times t_B}$$

Leistung Ballastwiderstand

$$P\ Ballast\,[W] = \frac{Pmax}{K1 \times K2}$$

Jg	=	Motor- und reduziertes Lastmoment	[kgm²]
n	=	maximale Drehzahl	[min $^{-1}$]
n	=	Drehzahldifferenz	[min $^{-1}$]
t_B	=	Bremszeit	[x]

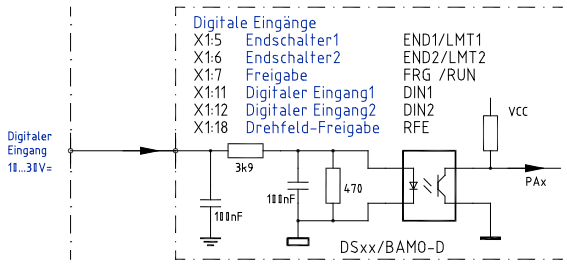


Achtung:
Der Ballastwiderstand kann bis zu 200 °C heiß werden. Widerstand berührungssicher montieren.
Keine hitzeempfindlichen Teile direkt am Widerstand oder im Wärmeluftstrom platzieren.
Schaltschrank-Temperaturerhöhung beachten, Widerstand möglichst außerhalb montieren.

4 Steueranschlüsse

4.1 Digitale Eingänge

6 Optokoppler-Eingänge



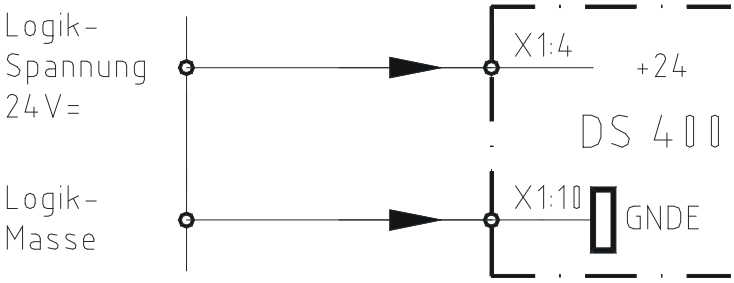
Eingangs-Spannung		
EIN-Pegel		+10 bis +30 V
AUS-Pegel		<+6 V
Eingangs-Strom	Max.	7,5 mA
Nominal-Spannung/Strom		24 V/ 6 mA
Bezugs-Masse	GNDE	(X1:10)

Der Freigabe-Eingang (FRG/RUN) und der Eingang für die Drehfeld-Freigabe (RFE) sind fest zugeordnet und können nicht programmiert werden.
Ohne Freigabe (FRG/RUN ist der Servo elektronisch gesperrt (keine PWM-Impulse).
Ohne Drehfeld-Freigabe RFE ist das Drehfeld der Endstufe zusätzlich elektronisch gesperrt (zweiter Sperrkanal).
Der Antrieb ist momentenfrei (kein Haltemoment).

Die weiteren 4 digitalen Eingänge sind frei programmierbar.
Die Eingänge LMT1 (X1:5) und LMT2 (X1:6) sind bevorzugt als Endschalter-Eingänge zu verwenden.

Eingang	Anschluss	Funktion	Status	Parameter
FRG/RUN	X1:7	Freigabe/Nable	fest	
RFE	X1:18	Drehfeld/Nable	fest	
END1/LMT1	X1:5	Endschalter1/Dig. Eingang	programmierbar	
END2/LMT2	X1:6	Endschalter2/Dig. Eingang		
DIN1	X1:11	Digitaler Eingang1		
DIN2	X1:12	Digitaler Eingang2		

Externe Spannungsversorgung für Ein- und Ausgänge



+24 V für Logik und Hilfsspannung

GNDE Logik-Masse

4.2 Sicherheits-Eingang RFE (Drehfeld – Freigabe)

Stopp-Kategorie 0

Achtung:

Bei abgeschaltetem Eingang der Freigabe- oder der Drehfeld-Freigabe ist der Antrieb momentenfrei. Ohne mechanische Bremse oder Sperre kann der Antrieb durchfallen oder sich bewegen.

Die Motorleitungen sind nicht spannungsfrei. Nur das Drehfeld ist gesperrt. Bei Arbeiten am Motor oder Servo muss der Servoverstärker vom Netz getrennt.

Betrieb mit RFE – Eingang

Zweikanalige Freigabe-Sperre über ein Sicherheits-Schaltgerät.
Freigabe-Eingang FRG/RUN plus Drehfeld-Freigabe-Eingang RFE

Einschalten

Sicherheitsgerät Kontakte geschlossen
Freigabe FRG/RUN 0.5 Sek. nach RFE

Sicherheits-Abschaltung

Sicherheitsgerät Kontakte geöffnet
Kein FRG/RUN Signal sperrt im ersten Sperrkanal die PWM-Impulse im Prozessor.
Kein RFE Signal sperrt die PWM-Impulse in Einem zweiten Sperrkanal nach dem Prozessor.

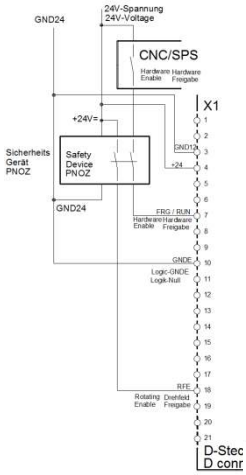
Wiedereinschalten

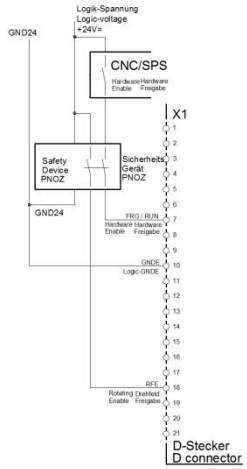
Sicherheitsgerät entriegeln.
Sicherheitsgerät Kontakte geschlossen.
Erst nach erneuter Freigabe FRG/RUN zeitlich nach der Drehfeld-Freigabe kann der Motor sich bewegen.

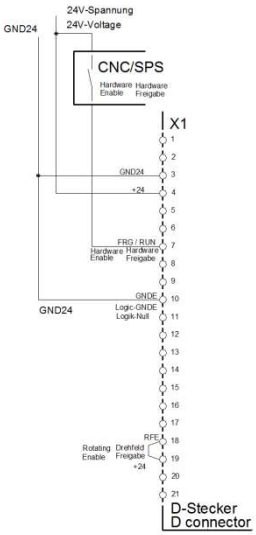
Betrieb ohne RFE-Eingang

Der Eingang RFE muss mit der Logikspannung gebrückt werden

Ist die Logikspannung gleich Versorgungsspannung,
wird der RFE-Eingang mit +24V gebrückt.
Die Freigabe FRG/RUN mindestens 0.5 sec. nach dem RFE-Signal.

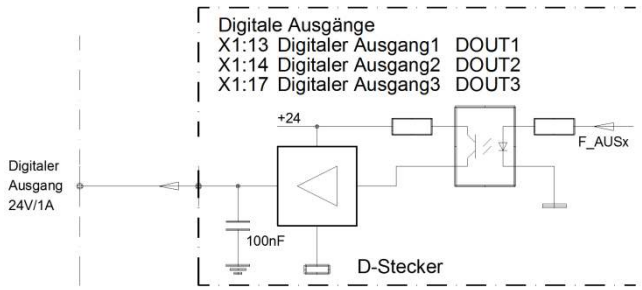






4.3 Digitale Steuersignale (0pen-Emitter)

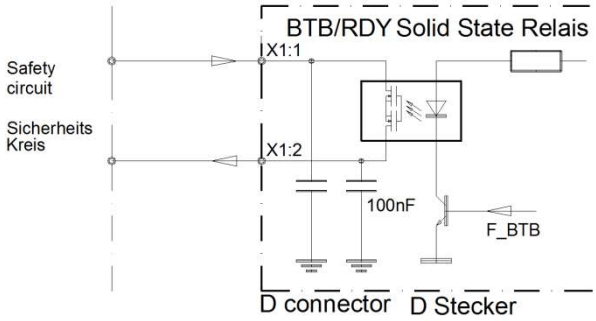
Die Logik-Ausgänge 1 bis 3 sind für 24 V und 1 A ausgelegt. Kurzzeitig 2 A.



Ausgangs-Spannung		
EIN-Pegel	max.	+24 V=
AUS-Pegel		<1 V=
Ausgangs-Strom	nom	1 A
Ausgangs-Strom	max.	2 A
Bezugs-Spannung	+24 V	(X1:4)
Bezugs-Masse	GNDE	(X1:10)

Ein Energie-Sparprogramm kann programmiert werden (getakteter Ausgang).
Logikausgang 4 (24 V, 3 A) ist nur bei bestimmten Geräten am Leistungsteil verfügbar.

Melde-Kontakt betriebsbereit (Solid Rate Relais) / Ready BTB / RDY



Kontakt für	max. 48 V/0.2 A
Kapazitive Last	max. 1 myF
Kontakt-Widerstand	max. 2 Ohm
Externe Sicherung	0.5 Aff

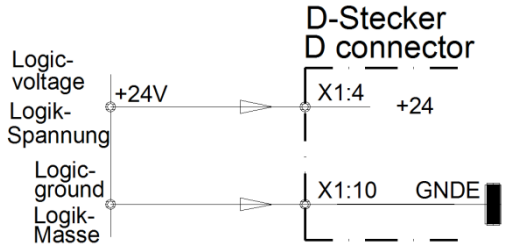
Der Kontakt ist geschlossen bei betriebsbereitem Gerät. Anzeige mit Status-7Segment-LED
Bei Fehler ist der Kontakt geöffnet.

<u>BTB/RDY Kontakt immer in den Sicherheitskreis einfügen!</u>

Betriebsbereit fällt ab (LED rot, Relaiskontakt offen)

bei Fehlermeldungen
bei Unterspannung der Hilfsspannung (<20 V)
Die Meldung Unterspannung im Zwischenkreis kann programmiert werden (siehe Manual NDrive)

Ausgang	Anschluss	Funktion	Status	Parameter
BTB/RDY	X1:1, X1:2	Betriebsbereit	Fest / Relais	
DOUT1	X1:13	Digitaler Ausgang 1	Programmierbar	
DOUT2	X1:14	Digitaler Ausgang 2	Programmierbar	
DOUT3	X1:17	Digitaler Ausgang 3	Programmierbar	
DOUT4	Xx:Xx	Digitaler Ausgang 4	Programmierbar	

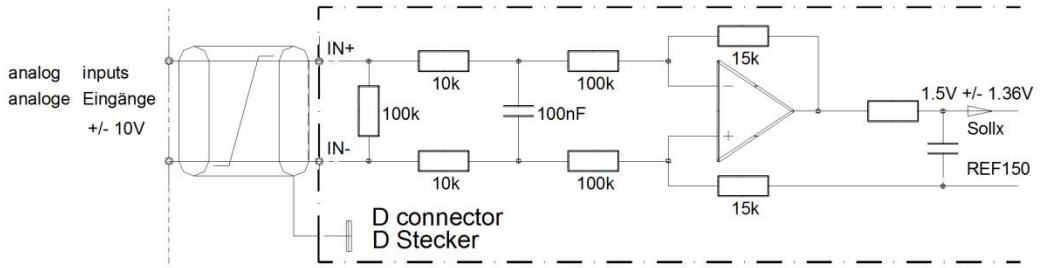


+ 24 V für Logik und Hilfsspannung

GNDE Logik-Masse

Summenstrom aller Ausgänge beachten!!

Analoge Eingang +/- 10V



Eingang	Ausgang	Grund-Funktion	Spannung	Status	Parameter
AIN1+, AIN1-	X1:8, X1:9	Drehzahl-Sollwert	+/- 10 V	prog.	
AIN2+, AIN2-	X1:15, X1:16	Stromgrenze	+/- 10 V	prog.	

Eigenschaften

Differenzeingang	AIN1+ / AIN1-	AIN2+ / AIN2-	
Eingangswiderstand	70 k		
Grenzspannung	+/- 12 V		
Auflösung	11 Bit + Vorzeichen		

Die Motordrehrichtung kann durch vertauschen der +/- Anschlüsse am Differenzeingang, durch einen Logik-Eingang oder durch Programmierung geändert werden.

Die Analog-Eingänge können verschiedenen Funktionen zugewiesen werden.

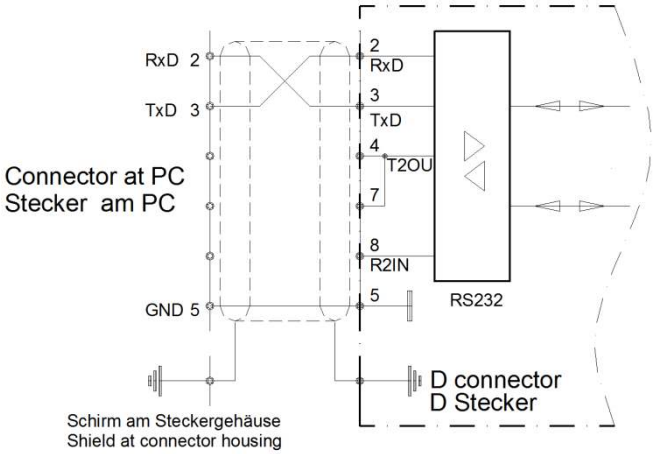
Der Analogeingang AIN1 kann bei digitalem Sollwert (RS232, x-BUS)
- als externe analoge Drehzahlgrenze und der Analogeingang AIN 2 kann
- als externe analoge Stromgrenze programmiert werden.

Analoger Ausgang +/- 10 V

Eingang	Ausgang	Grund-Funktion	Spannung	Status	Parameter
AOUT1	X2:20	Drehzahl-Sollwert	+/-10 V	prog.	
GND	X2:21	Signal-Null	0V	fest	

4.4 Serielle Schnittstelle RS 232

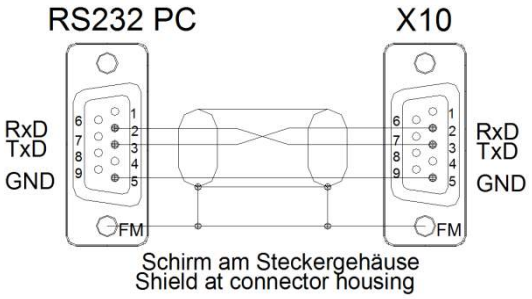
Über die serielle PC-Schnittstelle RS232 wird das Gerät programmiert und bei der Inbetriebnahme bedient. Die Software wird im Software-Manual DS NDrive beschrieben.



Die serielle Schnittstelle ist galvanisch mit dem Geräte – Null (GND / AGND) verbunden

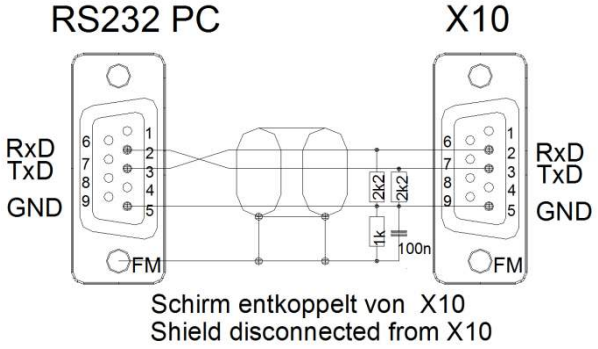
Verbindung zwischen Controller (D-Stecker X10) und der seriellen Schnittstelle (COMx) am PC nur mit einem Nullmodem-Kabel.
<u>Nullmodem-Link-Kabel nicht verwenden!</u>
Kabel nur stromlosen Zustand stecken.
Die Schnittstelle ist fest auf **115200 Baud** eingestellt

Nullmodem-Verbindungs-Kabel
Sicht auf Lötseite
Schirm am Gehäuse
Kabellänge max. 10m



FM=Buchse

Bei starken Störungen auf der Schnittstelle sollte ein Leitungsfilter eingesetzt werden. Laptop mit USB-RS232 Konverter sind meist störempfindlich.



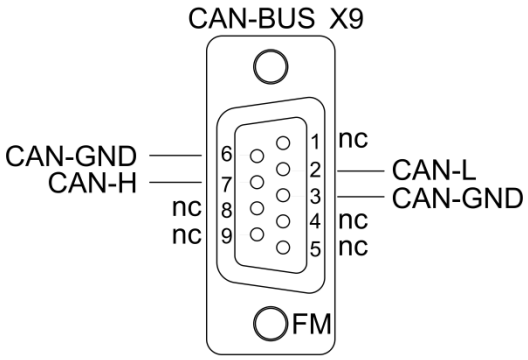
4.5 CAN-BUS

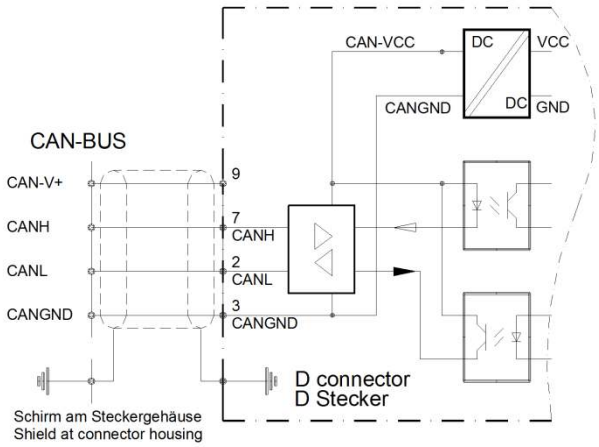
Der CAN-BUS ist die digitale Verbindung zur CNC-Steuerung.
Optimale Bedingungen mit CNC-Steuerungen und CAN-Komponenten von Firma LABOD electronic oder CAN Open.
Programmierung und Bedienung mittels Bedienfeld mit CAN-BUS.
Interface nach ISO 11898.
Einstellung und Programmierung siehe DS-CAN Manual.

Die BUS-Schnittstelle ist galvanisch getrennt von der internen Gerätespannung.

Die Spannungsversorgung erfolgt über einen internen isolierten DC-DC-Wandler.
(Sonderausführung: Ohne DC/DC Wandler mit externer Versorgung 9-15 V)

CAN-BUS isoliert /
CAN-Gnd auf gemeinsames Potential bringen





CAN-BUS-Kabel
Abgeschirmte Busleitung mit geringer Schirmkapazität verwenden.
D-Stecker mit metallischem oder metallisiertem Gehäuse.

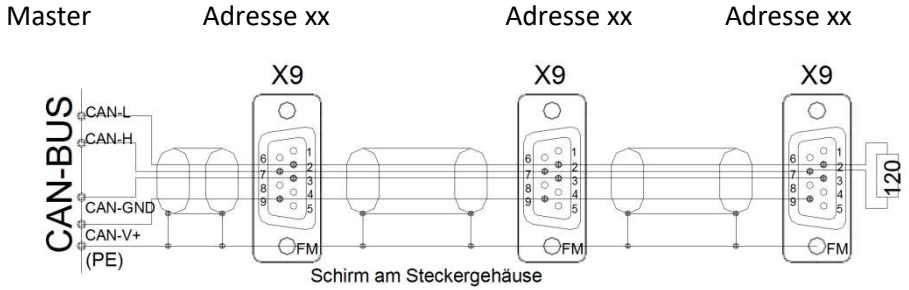
LiYCY 4x0.25+Schirm

Bezeichnung	Stecker-Nr.	Kabelfarbe
CAN-V+	9	braun
CAN-GND	3	weiß
CAN-H	7	grün
CAN-L	2	gelb

FM = Buchse

(Achtung: Farben können unterschiedlich sein)

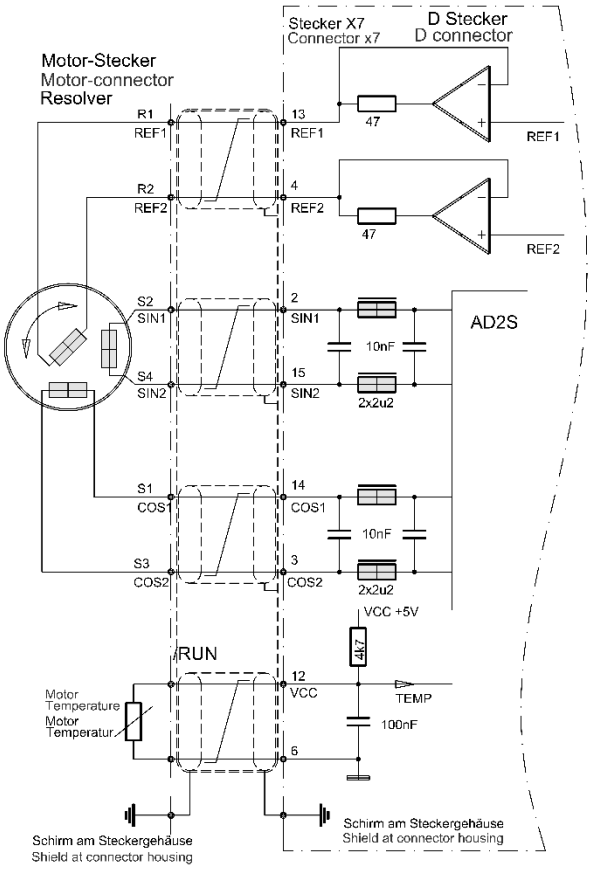
CAN-BUS-Verbindung mit mehreren Geräten



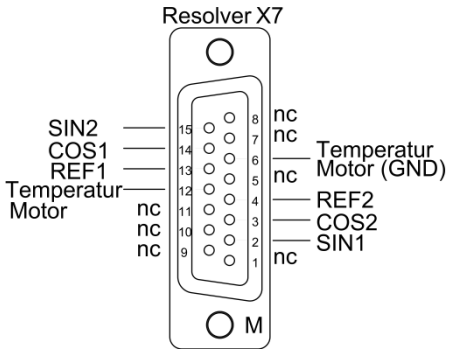
Abschluss-Widerstand am Ende der Busleitung > 120 Ohm zwischen CAN-H und CAN-L

4.6 Resolveranschluss

Nur bei Variante-RS



Der Resolver ist ein Absolut-Mess-System für eine Motorumdrehung.
Er ist robust und unempfindlich gegen hohe Motortemperaturen.
Der Aufbau entspricht einem rotierenden Transformator.
Der Rotor wird von der Referenz (10kHz) gespeist.
Der Stator liefert die von der Dreh-Frequenz modulierten Sinus- und Cosinus-Signale.
Im Servo-Verstärker werden die Amplituden dieser Signale ausgewertet und digitalisiert.
Die Auflösung wird selbsttätig optimal auf 10,12 oder 14 Bit eingestellt.
Die maximale mögliche Drehzahl ist 50 000 (10 bit).
Die digitalisierten Signale werden für den Polradwinkel, die Positions-, die Geschwindigkeits-Regelung und für die Incrementausgabe verwendet.



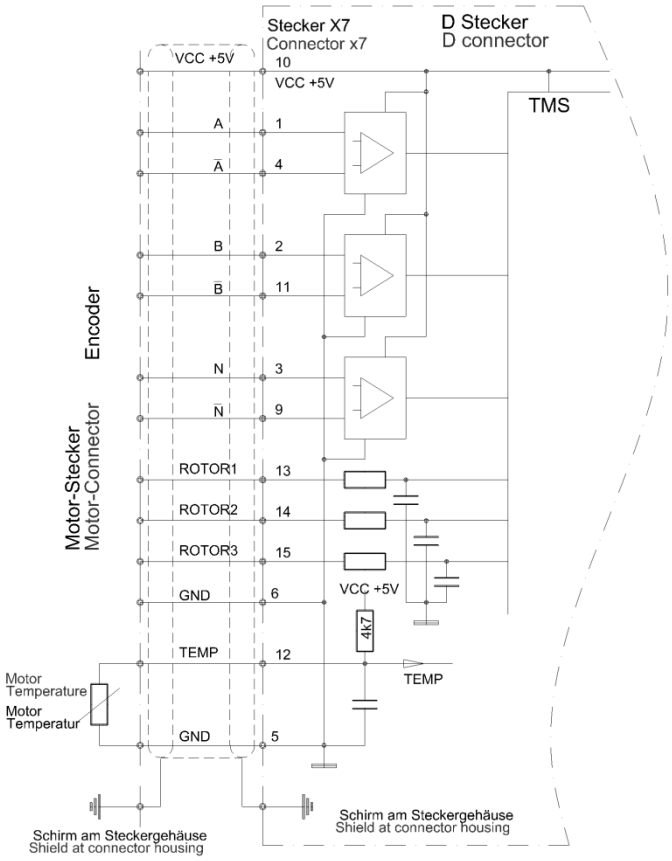
M, Sitftkontakt / Steckerbelegung Lötseite

Nur vom Hersteller zugelassenen Motor mit 2, 4, 6 oder 8 poligen Resolver einsetzen.
Motorspezifisches Anschlussblatt (RS) beachten!

Anschlussstecker	X7	15 poliger D-Stecker
Anschlusskabel	4x2 Adern paarig verdrillt und geschirmt, plus Gesamtschirm. Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden	
Kabellänge	bei >25m nur hochwertige Resolverkabel mit verbesserten Schirmeigenschaften einsetzen.	
Schirmanschluss	am Stecker X7	alle Schirme zusammenfassen und mit dem Gehäuse kontaktieren
	am Motorstecker	Gesamtschirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren
Einstell-Parameter	siehe Software-Manual	

4.7 Encoder TTL Anschluss

Nur bei Variante-IN



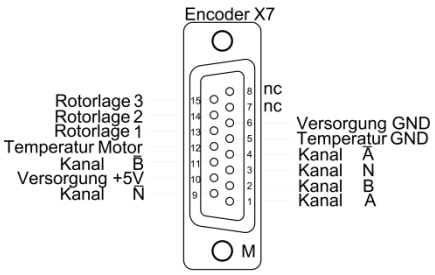
ITTL-Incrementalgeber (Encoder) mit 2 Zählspuren und einer Null-Spur plus 3 Rotorlagespuren.
Zählspuren mit oder ohne Gegentakt-Ausgabe.

(Bei einfachem Anschluss(nur A,B,N Kanäle) die negierten Eingänge nicht belegen).

Zähl-Eingang entspricht RS485
Maximale Zählfrequenz 500kHz

Der Incrementalgeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden.

Versorgungsspannung 5 V liefert der Servo.



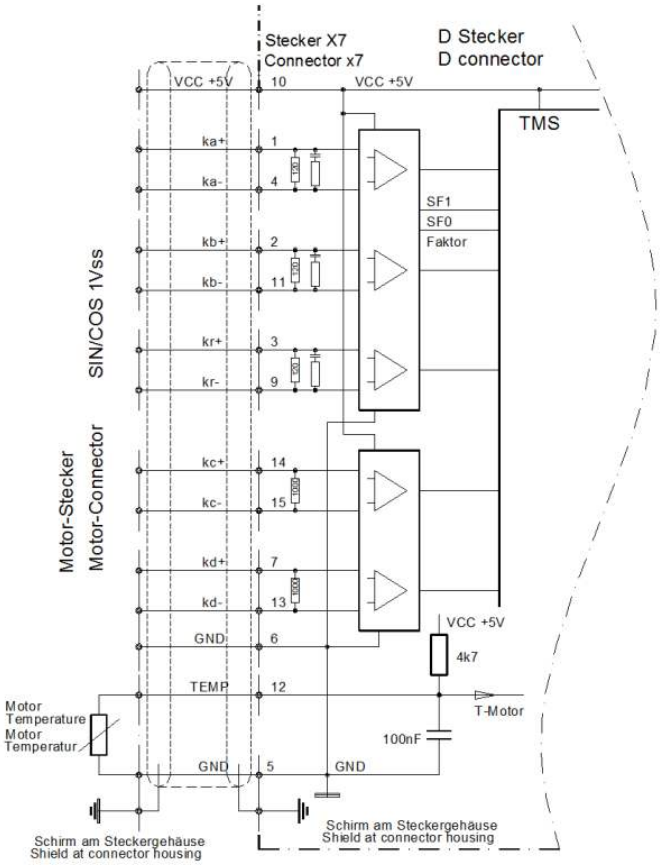
M, Sitftkontakt / Steckerbelegung Lötseite

Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit TTL-Incrementalgeber (Encoder) und Rotorlagespuren einsetzen. Motorspezifisches Anschlussblatt (IN) beachten!

Anschlussstecker	X7	15 poliger D-Stecker	
Anschlusskabel	10 Signaladern geschirmt		Minimalquerschnitt 0,14 mm
	2 Versorgungsadern		Minimalquerschnitt 0,5 mm
	Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden.		
Kabellänge	bei >25m Querschnitt eine Stufe größer.		
Schirmanschluss	am Stecker X7		Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker		Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software-Manual		

4.8 SIN COS 1Vss Anschluss

Nur bei Variante-SC

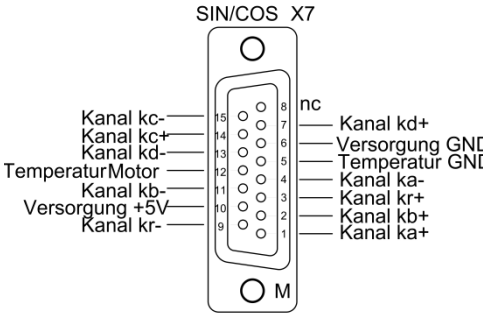


Inkrementalgeber (Encoder) mit 2 analogen sinusförmigen Zählspuren und einer Nullspur plus 2 Kommutierungsspuren. Differenzsignale 1 Vss

Maximale Zählfrequenz 500 kHz

Der Inkrementalgeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden. Versorgungsspannung 5 V liefert der Servo.

Die Auflösung wird selbsttätig auf Optimum eingestellt.



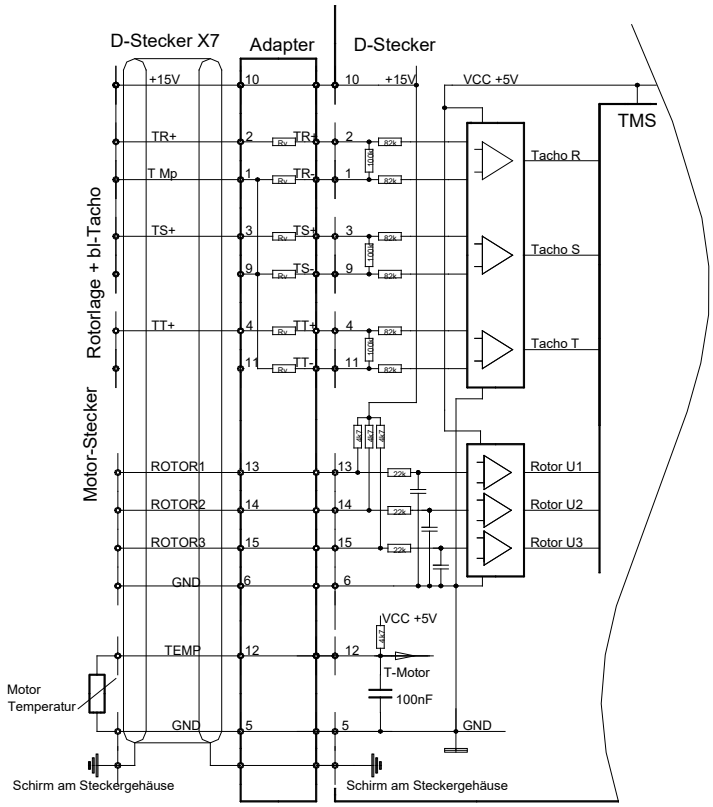
Steckerbelegung
Lötseite

Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit SIN / COS Geber (SC) einsetzen.
Motorspezifisches Anschlussblatt (SC) beachten!

Anschlussstecker	X7 15poliger D-Stecker	
Anschlusskabel	4xSignaladern drill-geschirmt	Minimalquerschnitt 0,14 mm
	2xSignaladern geschirmt	Minimalquerschnitt 0,14 mm
	4xVersorgungsadern, Temp	Minimalquerschnitt 0,5 mm
Kabeltyp	(4x(2x0,14)+(4x0,14)C+4x0,5)C	
	bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden	
Kabellänge	bei >25m Querschnitt eine Stufe größer	
Schirmanschluss	am Stecker X7	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software Manual	

4.9 Rotorlagegeber Anschluss mit bl-Tacho

Nur bei Variante-bl

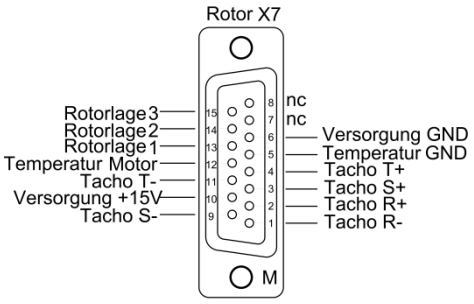


3 Rotorlagegeber-Signale (Hallsensoren) für die Kommutierung. Mit oder ohne bürstenlosem Tachogenerator.

Der Rotorlagegeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden. Versorgungsspannung 15V vom Servo.

Anpassadapter, wenn die Tachospannung bei Nenndrehzahl größer als 10 V~ ist.

Bei kleineren Tachospannungen X7: Pin 1,9 und 11 verbinden. Tacho-Mittelpunkt an X7:1 anschließen.



M, Stiftkontakt / Steckerbelegung Lötseite

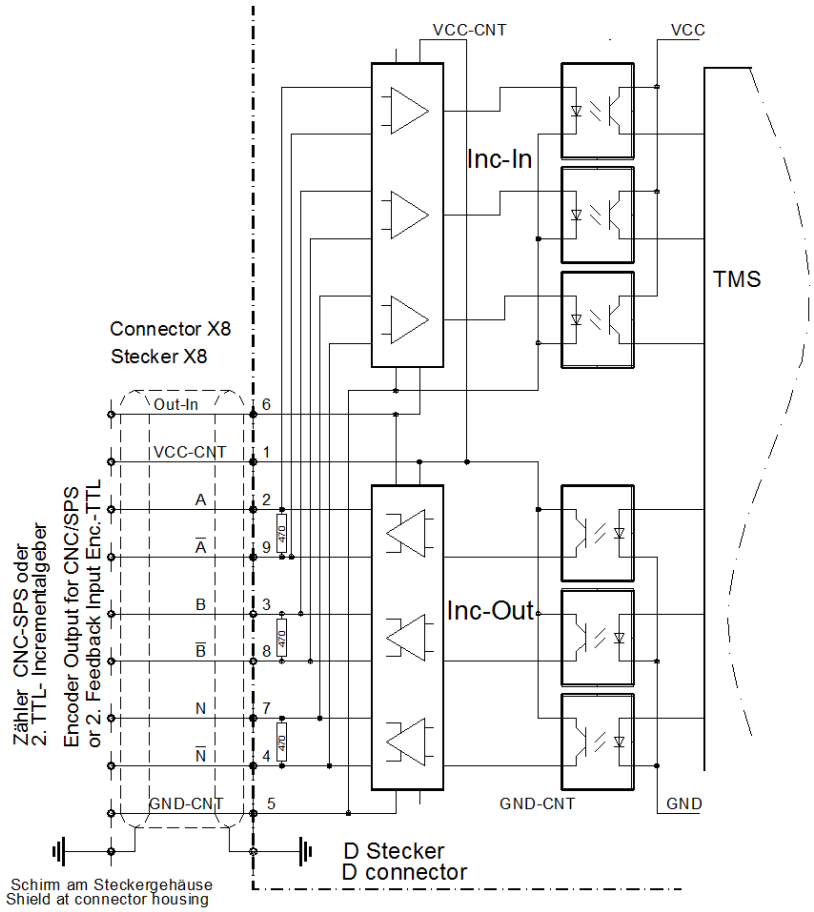
Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit Rotorlagegeber (bl) einsetzen.
Motorspezifisches Anschlussblatt (bl) beachten!

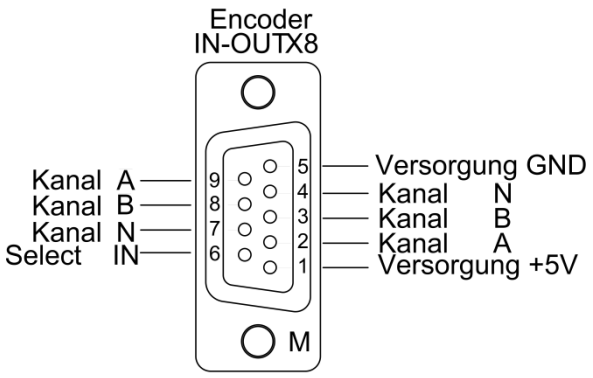
Anschlussstecker	X7 15poliger D-Stecker	
Anschlusskabel	12 x Signaladern, Versorgungsadern, Temp.	
	Minimalquerschnitt 0,25 mm	
	Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden.	
Kabellänge	bei > 25 m Querschnitt eine Stufe größer.	
Schirmanschluss	am Stecker X7	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software Manual DS NDrive	

4.10 X8 TTL-Encoder Ausgang oder Eingang (2)

Der D-Stecker X8 wird als Eingang oder Ausgang (Default) geschaltet.

Ausgang	X8 Pin 6 nicht belegt oder mit GND gebrückt.
Eingang	X8 Pin 6 mit +5 V gebrückt (X8:1)





9 pol D-Stecker (M, Stifte)

Steckerbelegung Lötseite

Achtung:
X8 als Eingang

X8:6 (Select IN) mit X8:1 (+5 V)
im D-Stecker verbinden

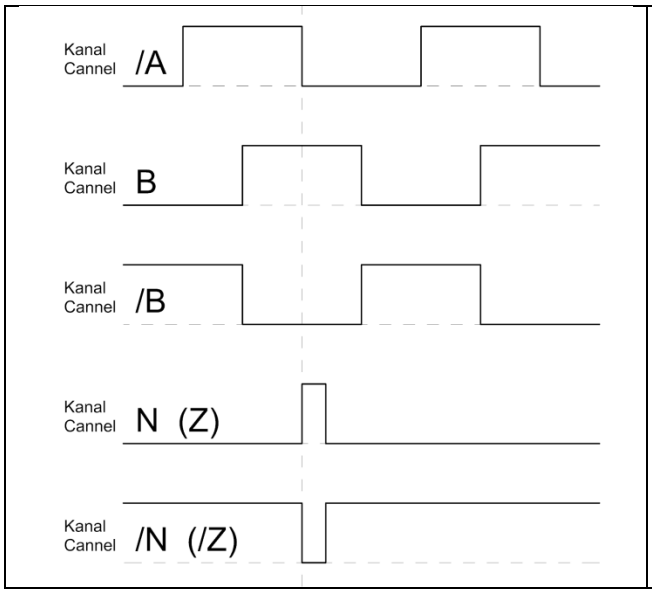
4.11 X8 als TTL Encoder Ausgang

Die vom Motor gelieferten Gebersignale (Feedback) werden als TTL-Encoder-Signale für die CNC-Steuerung am D-Stecker X8 ausgegeben.

Der Encoder-Ausgang ist potentialgetrennt.
Die Spannungsversorgung erfolgt über das Geber-Kabel von der CNC/SPS-Steuerung.
Spannungsversorgung +5 V +/- 0,2 V
Das Ausgangssignal entspricht RS485

Option: Interne Versorgung vom Servo (LBR1 + LBR2)

Die Auflösung ist bei RS und SC programmierbar. (Parameter 0xa4, Bit 1), bei IN gleich der Geber-Pulszahl.



Signalform (Motor rechtsdrehend)

Ausgangspegel	low	<0,5 V
	high	>4,5 V
Flankensteilheit		<0,1 µs
Nullimpuls	min.	0,2 µs
Ausgangsfrequenz	max.	200 kHz
Impulse / UPM		
bei RS, SC	programmierbar	
bei IN	Geber-Impulszahl	

X8 als TTL – Encoder Eingang

Achtung: X8 Pin 6 (Select IN) muss mit X8 Pin 1 (+5 V) gebrückt sein!

Der Encoder-Eingang ist potentialgetrennt.
Die Spannungsversorgung erfolgt über das Geber-Kabel
Option: Interne Versorgung mit Servo
Eingangssignale entsprechend RS485
Eingangsfrequenz max. 200 kHz

Option: Interne Versorgung vom Servo (LBR1 + LBR2)

Der Encoder Eingang kann auf unterschiedliche Funktionen programmiert werden.
Siehe Software-Beschreibung NDrive.

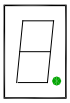
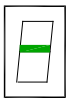
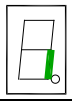
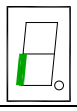
4.12 Leuchtanzeigen-Status

Im Zustand **„Normal“** leuchtet die grüne 7 Segmentanzeige plus Dezimalpunkt als Betriebs-Anzeige (Status-Anzeige).

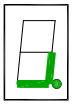
Beim Zustand **„Fehler“** leuchtet rote Fehler-LED und die 7-Segmentanzeige zeigt die Fehlernummer an.

Beim Zustand **„Warnung“** blinkt rote Fehler-LED und die 7-Segmentanzeige zeigt abwechselnd den Status und die Warnungs-Nummer an.

Status-Anzeige am Servo

Anzeige	Punkt/Strich	Zustand		Status bei NDrive
	blinkt dunkel	Prozessor aktiv Hilfsspannung fehlt oder geräteinterner Hardware-Fehler		
	blinkt leuchtet dunkel	Startzustand nach Reset (Hilfsspannung 24 V Aus-Ein) Die erste Freigabe beendet den Blink-Zustand Antrieb freigegeben Antrieb gesperrt (nicht freigegeben)		OK = 0 OK = 1, ENA = 1 OK = 1, ENA = 0
	leuchtet	Drehzahl gleich Null (Stillstandsmeldung)		N0 = 1
	leuchtet	Antrieb dreht recht, N aktuell positiv		N0 = 0
	leuchtet	Antrieb dreht links, N aktuell negativ		N0 = 0
	blinkt leuchtet dunkel	Motorstrom auf Dauerstrom reduziert I_{cns} Motorstrom bei maximaler Stromgrenze I_{max} Normalbetrieb, Motorstrom innerhalb der Stromgrenze		Icns = 1 Icns = 0 Icns = 0
	Leuchtet für 0,1 Sekunden	Linker Balken: Rechter Balken:	Ein neuer Befehl (Wert) wurde vom BUS oder RS232 empfangen. Digitaler Eingang geändert	

Beispiel: Motor rechtsdrehend



Punkt blinkt	=	Prozessor aktiv
Unterer Strich	=	Antrieb freigegeben
Rechter Strich	=	Motor dreht rechts

<u>Ballastschaltung schaltet:</u> Richtungsbalken (unten rechts oder links) wird abgeschaltet, während die Ballastschaltung einschaltet.

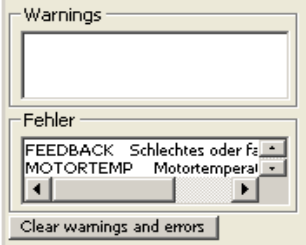
4.13 Leuchtanzeigen Fehler

Die rote LED „FAULT“ leuchtet und mit der grünen 7 -Segment-Anzeige wird die Fehlernummer angezeigt.

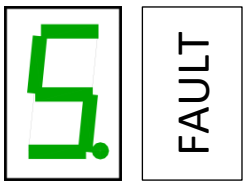
Fehlerliste

Anzeige Regler	Fehleranzeige bei NDrive	Bedeutung
0	BADPARAS	Parameter beschädigt
1	POWER FAULT	Endstufen-Fehler
2	RFE FAULT	Sicherheitskreis fehlerhaft (nur bei RUN aktiv)
3	BUS TIMEOUT	Übertragungsfehler BUS
4	FEEDBACK	Gebersignal fehlerhaft
5	POWERVOLTAGE	Leistungsspannung fehlt
6	MOTORTEMP	Motortemperatur zu hoch
7	DEVICETEMP	Gerätetemperatur zu hoch
8	OVERVOLTAGE	Überspannung >1.8 x UN
9	I_PEAK	Überstrom 300 %
A	RACEAWAY	Durchdrehen (ohne Sollwert, falsche Richtung)
B	USER	Benutzer – Fehlerauswahl
C	12R	Überlast
D	RESERVE	
E	ADC-INT	Strom Messfehler
F (geräteabhängig)	BALLAST	Ballastschaltung überlastet
Dezimalpunkt blinkt	Prozessor aktiv	
Dezimalpunkt dunkel	Hilfsspannung fehlt oder gerätinterne Hardware-Fehler	

Leuchtanzeigen am Servo:



Bei einem Fehler leuchtet die rote Leuchtdiode FAULT und die Fehlernummer wird angezeigt.
Der BTB-Kontakt wird geöffnet.
Die Software BTB-Meldung schaltet von 1 auf 0.
Die Statusmeldung Rdy wird dunkel.



Beim Abschalten der Freigabe (Enable) bleibt die Fehlermeldung erhalten.

Die Fehlermeldung wird gelöscht.
Beim Einschalten von Cancel errors durch einen digitalen Eingang oder mittels CAN BUS.

<u>Achtung:</u>
Beim Anlegen der 24 V Hilfsspannung bei geschlossener Freigabe (FRG/RUN X1:7 aktiv) zeigt die rote Leuchtdiode einen Fehler. Es erfolgt keine Fehleranzeige in der 7-Segment Anzeige.

4.14 Leuchtanzeigen Warnungen

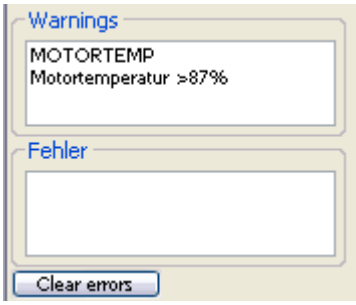
Beim Zustand **„Warnung“** blinkt die rote Fehler-LED und die 7 Segmentanzeige zeigt abwechselnd den Status und die Warnungs-Nummer an.

Warnmeldungen

Anzeige Regler	Fehleranzeige bei NDrive	Bedeutung	ID-Adresse
			REGID 0x8f
0	WARNING_0	Geräte-Erkennung inkonsistent	Bit 16
1	ILLEGAL STATUS	RUN Signal	Bit 17
2	WARNING_2	FE Signal inaktiv	Bit 18
3			Bit 19
4			Bit 20
5	POWERVOLTAGE	Leistungsspannung zu klein oder fehlt	Bit 21
6	MOTORTEMP	Motortemperatur > 87 %	Bit 22
7	DEVICETEMP	Gerätetemperatur > 87 %	Bit 23
8	OVERVOLTAGE	Überspannung > 1.5 x UN	Bit 24
9	I_PEAK	Überstrom 200%	Bit 25
A			Bit 26
B			Bit 27
C	I2R	Überlast > 87 %	Bit 28
D			Bit 29
E			Bit 30
F (Geräteabhängig)	BALLAST	Ballastschaltung > 87 % überlastet	Bit 31

Fault

Beispiel:
Blinkt rot,
Die Anzeige wechselt zwischen Status und Warn-Nummer / Warnung Nummer 5



4.15 Messwerte

Zwischenkreis-Spannung

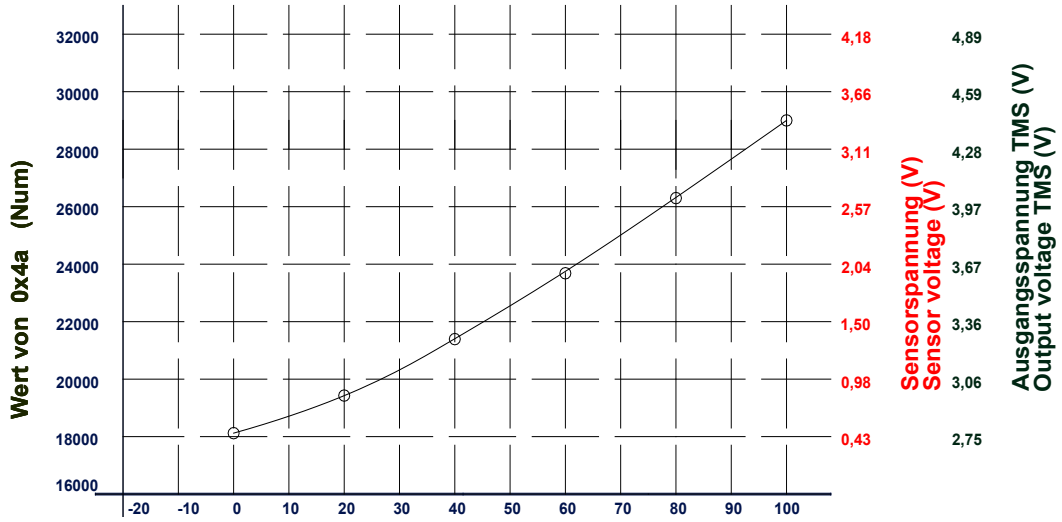
DPC-xx	Zwischenkreis-Spannung	Parameter 0xeb	DC-BUS - %
Maximale-Spannung	740 V	22250	135
Batterie-Spannung	400 V	12030	74
Überspannungs-Abschaltung	860 V	25860	158
Ballastspannung	790 V	23755	144
Normierung			
DC-BUS	1 V	30,07	0,184

Strom-Istwert

BPC-xx	I 100 %	Kalibrierung Nennstrom I-device			Spitzenstrom DC blockiert	
Maximalwert +/- 11Bit	mV	Num	Aeff	A=	Num	A=
440	394	560	40	56	800	80
460	590	840	60	84	1200	120

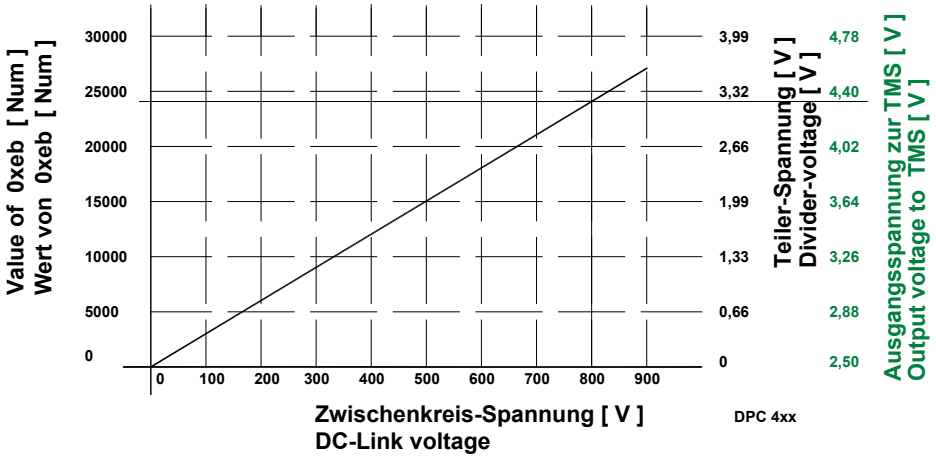
4.16 Endstufen-Temperatur

IGBT-Modultemperatur	Analog-Spannung X4 Pin6	Parameter 0x4a
Maximal +80	2,70	26474 (FW>400)



Temperatur Vorwarnung 0xa4 = 24000
Temperatur Abschaltung 0xa4 = 25000

Zwischenkreis-Spannung



5 Gewährleistung

UniTek gewährleistet, dass das Gerät frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Die Werte der Vor- und Endkontrollen in der Qualitätssicherung werden mit der Geräteseriennummer archiviert.

Die Gewährleistungsfrist beginnt ab Geräteauslieferung und dauert zwei Jahre.

UniTek übernimmt keine Gewährleistung für die Eignung des Gerätes für irgendeine spezielle Anwendung.

Für Mängel der Lieferung, wozu auch das Fehlen zugesicherter Eigenschaften gehört, haftet **UniTek** nur in der Weise, das bei Einsendung ins Herstellerwerk unentgeltlich nachgebessert oder bei Notwendigkeit Ersatz geliefert wird.

Diese Mängelhaftung ist ausgeschlossen, wenn seitens des Bestellers oder Dritter unsachgemäße Instandsetzungsarbeiten oder unsachgemäße Änderungen vorgenommen werden, wenn Mängel durch Nichtbeachtung der Lieferung beiliegender Betriebsanleitung (MANUAL), durch Nichtbeachtung der elektrischen Normen und Vorschriften, durch unsachgemäße Behandlung oder durch unvorhersehbare Natureinwirkung entstehen.

Folgeschäden

Alle weitergehenden Ansprüche auf Wandlung, Minderung und Ersatz von Schäden irgendwelcher Art, insbesondere auch Schäden, die nicht am Gerät von **UniTek** entstanden sind, sind ausgeschlossen.

Folgeschäden, die auf Grund von Fehlfunktionen oder Mängel des Gerätes in der Maschine oder Anlage entstanden sind, können nicht geltend gemacht werden.

Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.

MANUAL-Hinweise

Änderungen der in diesem MANUAL enthaltenen Informationen sind vorbehalten.
Alle Anschlusshinweise dienen der allgemeinen Information und sind unverbindlich. Es gelten die örtlichen gesetzlichen Vorschriften sowie die Bestimmungen der Normen.

UniTek übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendwelche Haftung für die in diesem MANUAL dargestellten Produktinformationen, weder für deren Funktionsfähigkeit noch deren Eignung für irgendeine spezielle Anwendung.

Alle Rechte vorbehalten.

Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzungen sind, unter Ausschluss jeglicher Haftung von **UniTek**, erlaubt.